

Schalungselement mit Kantenschutz und Verfahren zu dessen Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Schalungselement, insbesondere eine Schaltafel gemäß dem Ober-
begriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements
gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 12.

Um die Gebrauchsdauer von Schaltafeln oder allgemein Schalungselementen aus Holz
und/oder Holzwerkstoffen zu verlängern, werden diese seit längerem mit einem Kantenschutz
aus Kunststoff versehen, der im Wesentlichen dazu dient, Beschädigungen an den Kanten der
Schalungselemente durch eine höhere mechanische Verschleißfestigkeit des Kantenschutzes
aus Kunststoff gegenüber dem Grundkörper aus Holz und/oder Holzwerkstoff zu reduzieren
sowie das Eindringen von Feuchtigkeit in den Grundkörper aus Holz und/oder Holzwerkstoff
über die Kantenbereiche weitgehend zu verhindern. Die Kantenbereiche derartiger Scha-
lungselemente sind, insbesondere beim Aufbau oder Demontieren nach Schalung, insbesonde-
re an den Kanten, hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt und wirken sich dabei auftre-
tende Beschädigungen der Kanten nachteilig auf die Qualität der mit den Schalungselementen
hergestellten Betonbauwerke aus, da dadurch an Stoßstellen zwischen zwei Schalungselemen-
ten bei Kantenbeschädigungen Vorsprünge oder Ausbuchtungen an der fertigen Bauteilober-
fläche verursacht werden, die nach Demontage der Schalung mühsam und dementsprechend
kostenintensiv entfernt werden müssen. Die Freiheit von Beschädigungen an Kanten ist daher
ein wichtiges Kriterium für die Gebrauchsdauer derartiger Schalungselemente.

Der Kantenschutz aus Kunststoff sollte weiters ein Eindringen von Feuchtigkeit über die Kan-
tenflächen eines Schalungselements unterbinden, da die Aufnahme bzw. Abgabe von Feuch-
tigkeit ein Quellen bzw. Schwinden des Grundkörpers aus Holz und/oder Holzwerkstoff be-
wirken kann, da sich dies ebenfalls auf die Oberflächenqualität eines damit hergestellten Be-
tonbauteils nachteilig auswirken kann und darüber hinaus die mechanische Belastbarkeit des
Schalungselements aufgrund von Abbauprozessen des Naturwerkstoffes Holz, insbesondere
Fäulnisprozessen stark beschleunigt werden kann, wodurch die Gebrauchsdauer eines Scha-
lungselements ebenfalls nachteilig verkürzt wird.

- 2 -

Zur Ausführung eines derartigen Kantenschutzes an einem Schalungselement ist etwa aus DE 2 305 797 A1 bekannt, an randseitigen Schmalflächen einer Schalungsplatte aus Holz entlang der Plattenränder eine Randdeckschicht aus Kunststoff anzubringen. Die Randdeckschichten weisen dabei einen rechtwinkelig abstehenden und in eine Randnut der Schalungsplatten eingreifenden Mittelsteg auf und auf der Fläche auf der die Randdeckschichten am Holzkern der Schalungsplatte anliegen, sind die Randdeckschichten mit dem Holzkern verklebt. Der Holzkern ist zum Schutz vor Feuchtigkeit auf der Plattenfläche zumindest auf einer Seite mit einer ebenen Deckschicht aus Kunststoff versehen und um ein Eindringen von Feuchtigkeit in den Holzkern zu verhindern, ist die zumindest eine Deckschicht im Bereich ihrer Stoßflächen an ihren Außenkanten mit den sich anschließenden Randdeckschichten verklebt oder verschweißt.

Aus DE 196 11 413 C2 ist ein Verfahren zum Anbringen eines Kantenschutzes an einer Schalplatte bekannt, bei dem eine Grundplatte aus Holz einem Holzverbund oder einem holzartigen Werkstoff nach dem Zuschnitt zumindest teilweise entlang der Randflächen und insbesondere in Eckbereichen mit einem Kunststoff, vorzugsweise Polyurethan umgossen wird. Eine als vorteilhaft beschriebene Ausführung des Kantenschutzes besteht darin, diesen aus einem homogenen Material um die gesamte Platte herum und ohne Unterbrechung oder zusätzliche Verstärkungen an den Ecken auszubilden, wobei jedoch eine derartige Ausbildung eines homogen umlaufenden Kantenschutzes bei Schalungsplatten unterschiedlicher Formate aufwändige Vorrichtungen erfordert.

WO 2008/095897 A1 offenbart ebenfalls die Herstellung eines Kantenschutzes bzw. einer Abdichtkante unter Verwendung eines Spritzgießverfahrens, bei dem an stirnseitigen Randflächen eines mit wasserdichten Deckflächen beschichteten Grundkörpers aus Holz ein Kantenschutz angebracht wird. Um eine feste, mechanische Verankerung zwischen dem Kantenschutz und dem Grundkörper sowie einen wasserdichten Anschluss zwischen Kantenschutz und Deckfläche zu erzielen, sind am Grundkörper aufwändige, spanende Bearbeitungsverfahren erforderlich.

DE 92 15 477 U1 beschreibt eine Platte für Betonschalungen mit einem Eckenschutz, wobei an jeder Ecke einer die Platte bildenden Tafel eine Anschlusskontur angeformt ist, an die ein die Eckform der Tafel vervollständigendes, gummielastisches Eckstück angesetzt ist, das aus

einer Weichhülle und aus einem deren Hohlraum bis zur Anschlusskontur ausfüllenden, klebenden sowie nachgiebigen Schaumstoff besteht.

5 EP 1 921 223 A2 offenbart ein rechteckiges Schalungselement, das an seinen kürzeren Querkanten mit einem Versteifungselement versehen ist, das aus Kunststoff bestehen kann und mittels Überspritzen mit einem zweiten Kunststoff in einer Nut an der Querkante des Schalungselementes verankert ist. Bei diesem Überspritzen können auch Ausnehmungen an den Ecken des Schalungselementes mit Kunststoff gefüllt werden, die am fertigen Schalungselement dessen Ecken darstellen.

10 EP 2 055 864 A2 beschreibt eine Schalplatte mit einer entlang dem Plattenrand durchgehenden Aufnahmenut, in der eine Bewehrungskante aus Kunststoff angeordnet ist, die mit ihrer von der Aufnahmenut abgewandten Außenfläche mit dem Plattenrand bündig abschließt. In einer Ausführungsform weist der Kantenschutz neben der Bewehrungskante zusätzlich eine
15 Oberflächenabdeckung, die ebenfalls aus Kunststoff gebildet sein kann, auf.

DE 26 18 366 A1 offenbart eine Schaltafel mit einem umlaufenden Kantenschutz aus elastisch nachgiebigem Material der mit der die Schalfläche abgebenden Tafel fest verbunden ist. Zum Schutz vor Stößen kann an den Ecken mehr elastisches Material angeordnet sein, indem
20 der Kantenschutz im Bereich der Ecken einen größeren Querschnitt aufweist.

DE 196 11 413 A1 zeigt eine Schalplatte mit einem Kantenschutz aus Kunststoff, der die Grundplatte an deren Kantenfläche in zumindest einem Eckbereich vollständig überdeckt. Dabei ist eine in einem Mittenschnitt der Grundplatte liegende Verlaufskurve der Kantenflächen der Grundplatte in dem Eckbereich gegenüber der sonst vorhandenen Ecke zurückversetzt.
25

Aus DE 23 05 797 A1 ist eine Schalungsplatte mit einer Deckschicht aus Kunststoff bekannt, die an randseitigen Schmalflächen entlang den Plattenrändern eine Randdeckschicht aus
30 Kunststoff aufweist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Schalungselement mit einem Kantenschutz sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung bereit zu stellen, bei dem trotz des Einsatzes wirt-

schaftlicher Herstellungsverfahren eine hohe mechanische Belastbarkeit des Kantenschutzes und eine gute Schutzwirkung gegen Eindringen von Feuchtigkeit in das Schalungselement erzielt wird.

- 5 Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Schalungselement mit den Merkmalen des Kennzeichenteils des Patentanspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den kennzeichnenden Maßnahmen des Patentanspruchs 12 gelöst. Dadurch, dass an zumindest einer zweiten Teilfläche der Randfläche des Grundkörpers und/oder an einer Außenfläche des ersten Schutzkantenabschnitts ein zweiter Schutzkantenabschnitt aus einem zweiten Kunststoffmaterial mittels eines
- 10 Spritzgießverfahrens angeordnet ist und der zweite Schutzkantenabschnitt an einer Kontaktfläche an den ersten Schutzkantenabschnitt dauerhaft mechanisch belastbar und wasserdicht anschließt, können für die jeweiligen Schutzkantenabschnitte jeweils vorteilhafte Herstellverfahren gewählt werden, sowie durch die Wahl des Kunststoffmaterials an die jeweiligen auftretenden Beanspruchungen angepasste Eigenschaften der Schutzkante erzielt werden, wobei
- 15 durch die dauerhafte Verbindung an den Kontaktflächen zwischen ersten und zweiten Schutzkantenabschnitten die Stoßstellen keine Schwachstellen im Bezug auf mechanische Belastbarkeit und Feuchtigkeitsschutz bilden. Dadurch, dass die Herstellung des Kantenschutzes aus Kunststoffmaterial in den einzelnen Schutzkantenabschnitten jeweils optimal gewählt werden kann, ist eine derartige Ausführung bzw. ein derartiges Herstellverfahren besonders gut ge-
- 20 eignet, Schalungselemente auch mit komplizierten Randflächen auf wirtschaftliche Weise mit einem Kantenschutz mit hoher Schutzwirkung zu versehen. Insbesondere kann dadurch die gesamte Randfläche eines Schalungselements mit einem Kantenschutz versehen werden, ohne dass an den Kontaktflächen ausgeprägte Schwachstellen im Bezug auf die Schutzwirkung bestehen. Auf den Aufbau des Grundkörpers aus Holz und/oder Holzwerkstoff wird in dieser
- 25 Anmeldung nicht näher eingegangen, da hier aus dem Stand der Technik hinlänglich geeignete Ausführungsformen und Herstellverfahren bekannt sind, wobei an dieser Stelle als Beispiele für vorteilhafte Ausführungsformen eines Grundkörpers der Einsatz von Massivholzplatten, Dreischichtplatten, Leimholzplatten, Sperrholz, OSB-Platten, Spanplatten, Hartfaserplatten, MDF-Platten, Holz-Kunststoff-Verbundplatten, Platten aus Holz-Kunststoff-Gemischen,
- 30 Platten aus allen vorgenannten Materialien mit thermoplastischen oder duroplastischen Beschichtungen usw. erwähnt sei. Die besonders wirtschaftlich herstellbare Ausführungsform des Schalungselements besteht darin, dass sich der zweite Schutzkantenabschnitt über eine Ecke des Grundkörpers bzw. eine vom ersten Schutzkantenabschnitt überdeckte Ecke des

Grundkörpers oder einen Bereich einer abgerundeten oder abgefasten Richtungsänderung der Randfläche des Grundkörpers bzw. des ersten Schutzkantenabschnitts erstreckt, da speziell Eckbereiche oder Übergangsbereiche der Randfläche im späteren Gebrauch des Schalungselements hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind und der zweite Schutzkantenabschnitt dementsprechend speziell an diese Anforderungen angepasst ausgeführt werden kann. Weiters ist an abgerundeten oder abgefasten Ecken oder Richtungsänderungsabschnitten des Grundkörpers eine Anbringung eines durchgehenden ersten Schutzkantenabschnittes leichter, als bei scharfen Ecken des Grundkörpers.

Die erfindungsgemäße Ausführung ist insbesondere bei Dreischichtplatten vorteilhaft einsetzbar, da hier in jedem Teil der Randfläche zumindest Teile des Grundkörpers quer zur Holzfaser geschnitten sind und diese so genannten Hirnholzflächen aufgrund ihrer hohen Wasseraufnahmefähigkeit besonders vor Feuchtigkeitseinflüssen geschützt werden müssen.

Eine hohe Bindungsfähigkeit zwischen Kantenschutz und Grundkörper sowie eine hohe mechanische Belastbarkeit des Kantenschutzes im Gebrauch wird erzielt, wenn der Kunststoff des ersten Schutzkantenabschnitts und der Kunststoff des zweiten Schutzkantenabschnitts im Wesentlichen aus elastischem Kunststoff, insbesondere thermoplastischem Polyurethan (TPU) besteht. Die beiden Kunststoffmaterialien müssen dabei nicht identisch sein, sollen jedoch an der Kontaktfläche miteinander einen guten Haftungsverbund bilden, wobei die mechanisch dauerhafte Verbindung unter anderem durch VANderWAALS-Kräfte sowie Interdiffusion zwischen den Makromolekülen des ersten Kunststoffmaterials und den Makromolekülen des zweiten Kunststoffmaterials bewirkt wird. Zusätzlich kann zwischen dem Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts und dem Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts an der Kontaktfläche eine mechanische Verankerung, zum Beispiel durch Hinterschnitte oder Durchbrüche im ersten Schutzkantenabschnitt bewirkt werden, die zusätzlich zum Haftungsverbund wirksam sein kann. Zur weiteren Verbesserung der Verbindung zwischen dem ersten Schutzkantenabschnitt und dem zweiten Schutzkantenabschnitt kann durch Vorbehandlung der Kontaktfläche am ersten Schutzkantenabschnitt mittels Haftvermittlern oder Primer verbessert werden. Insbesondere die Verwendung von ähnlichem Kunststoffmaterial für den ersten Schutzkantenabschnitt und dem zweiten Schutzkantenabschnitt garantiert eine gute und dauerhafte Verbindung.

Eine vorteilhafte Ausführung des Schalungselements besteht weiters darin, dass der zweite Schutzkantenabschnitt entlang der Randfläche zumindest abschnittsweise eine konstante Dicke rechtwinkelig zur Randfläche aufweist, da in derartigen Abschnitten mit konstanter Dicke die Randfläche am Grundkörper eine Parallelkurve zur fertigen Schutzkante darstellt und dadurch der Grundkörper auf einfache Weise für die Anbringung des zweiten Schutzkantenabschnitts vorbereitet werden kann. Weiters wird dadurch erzielt, dass innerhalb des zweiten Schutzkantenabschnittes möglichst geringe Änderungen der mechanischen Eigenschaften vorhanden sind, was am gesamten Umfang des Schalungselements anzustreben ist.

Die mechanische Verankerung des zweiten Schutzkantenabschnitts am ersten Schutzkantenabschnitt und gegebenenfalls auch dem Grundkörper wird insbesondere dadurch gefördert, dass eine Verbindungsfläche des zweiten Schutzkantenabschnitts mit dem ersten Schutzkantenabschnitt und gegebenenfalls auch dem Grundkörper zumindest einem Drittel der Gesamtumfangsfläche des zweiten Schutzkantenabschnitts entspricht. Die Gesamtumfangsfläche entspricht dabei der gesamten Oberfläche des zweiten Schutzkantenabschnitts als Volumenkörper betrachtet abzüglich der in den Plattenoberflächen des Schalungselements liegenden Teilflächen. Die gesamte Oberfläche kann auch mit der Innenoberfläche des Formhohlraumes für das Anspritzen des zweiten Schutzkantenabschnitts gleichgesetzt werden. Dadurch wird die Gefahr einer Ablösung durch mechanische Beanspruchung verringert.

Eine auch mit anderen Ausführungsvarianten kombinierbare, vorteilhafte Ausführung des Schalungselements besteht darin, dass die Endabschnitte des ersten Schutzkantenabschnittes, die Kontaktflächen bzw. Stoßflächen oder Stirnflächen bilden, an denen später ein zweiter Schutzkantenabschnitt anschließt, an geradlinigen Abschnitten der Randfläche angeordnet sind. Diese Endabschnitte sind dadurch in nicht gekrümmtem Zustand mit der Randfläche des Grundkörpers verbunden und es ist die Gefahr einer unerwünschten Ablösung der Endabschnitte von der Randfläche aufgrund innerer Spannungen vermieden. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn zwischen der Anbringung des ersten Schutzkantenabschnitts und des zweiten Schutzkantenabschnitts ein größerer zeitlicher Abstand besteht. Nach dem Anspritzen des zweiten Schutzkantenabschnitts ist die Gefahr einer unerwünschten Ablösung vernachlässigbar, da die Endabschnitte durch den zweiten Schutzkantenabschnitt quasi zusätzlich am Grundkörper fixiert sind.

An einem Richtungsänderungsabschnitt des Grundkörpers oder des ersten Schutzkantenabschnitts, insbesondere einer Ecke, kann die Dicke des zweiten Schutzkantenabschnitts gemessen entlang einer Winkelsymmetralen zweier an den Richtungsänderungsabschnitt anschließenden Randflächen vorzugsweise zwischen dem 5-fachen und dem 15-fachen der Dicke des ersten Schutzkantenabschnitts betragen, wodurch speziell die hohen mechanischen Belastungen ausgesetzten Ecken des Grundkörpers von der erfindungsgemäßen Schutzkante optimal vor Beschädigungen geschützt werden.

Im Bereich der Kontaktfläche kann die Dicke des zweiten Schutzkantenabschnitts gemessen rechtwinkelig zu dessen äußerer Oberfläche zwischen dem einfachen und dem dreifachen der Dicke des ersten Schutzkantenabschnitts betragen, wobei vorzugsweise bei ähnlichen mechanischen Eigenschaften des Kunststoffmaterials des ersten Schutzkantenabschnitts und des Kunststoffmaterials des zweiten Schutzkantenabschnittes vorzugsweise eine annähernd gleiche Dicke der beiden Schutzkantenabschnitte an der Kontaktfläche gewählt wird, um im Bereich der Kontaktfläche möglichst geringe Veränderungen der mechanischen Eigenschaften der fertigen Schutzkante zu bewirken. Bei unterschiedlichen mechanischen Eigenschaften zwischen dem Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts und dem Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts können hingegen die mechanischen Eigenschaften des zweiten Schutzkantenabschnitts durch Variation von dessen Dicke an die des ersten Schutzkantenabschnitts angeglichen werden bzw. können im zweiten Schutzkantenabschnitt bewusst andere mechanische Eigenschaften wie im ersten Schutzkantenabschnitt erzielt werden, wie etwa eine erhöhte Nachgiebigkeit oder aber auch eine geringere Nachgiebigkeit bei Druckbelastung.

Um abrupte Veränderungen der mechanischen Eigenschaften innerhalb des zweiten Schutzkantenabschnittes zu vermeiden, kann es von Vorteil sein, wenn dieser entlang der Randfläche zumindest abschnittsweise eine veränderliche Dicke rechtwinkelig zur Randfläche aufweist, wodurch einerseits für die Herstellung fließende Übergänge durch sanfte Querschnittsveränderungen erzielt werden, die etwa für die Herstellung mit einem Spritzgießverfahren strömungstechnisch günstig sind. Da im Gebrauch der Schalungselemente diese häufig über eine Kante gezogen werden, ist es vorteilhaft, wenn die Schutzkante eines Schalungselements möglichst geringe mechanische Unstetigkeiten besitzt, also insbesondere eine möglichst gleichmäßige Nachgiebigkeit oder Elastizität aufweist, da eine Schutzkante mit sich sprung-

haft verändernder Nachgiebigkeit beim Ziehen über eine Kante die Schutzkante im Bereich dieser mechanischen Unstetigkeit einer extrem hohen Belastung ausgesetzt sein kann, die ein Einreißen der Schutzkante bewirken könnte. Deshalb ist es vorteilhaft, wenn der erste Schutzkantenabschnitt und der zweiten Schutzkantenabschnitt im Bereich der Kontaktfläche bei Belastung rechtwinkelig zur Randfläche des Grundkörpers bzw. zur Oberfläche der Schutzkante eine zumindest annähernd gleiche Steifigkeit aufweisen, wobei die Steifigkeit als Verhältnis vom E-Modul des jeweiligen Kunststoffmaterials zur Dicke des jeweiligen Kunststoffmaterials rechtwinkelig zur Randfläche definiert ist.

Eine besonders wirtschaftliche Herstellung eines erfindungsgemäßen Schalungselements ist möglich, wenn der erste Schutzkantenabschnitt und/oder der zweite Schutzkantenabschnitt vollflächig und stumpf mit der Randfläche des Grundkörpers verbunden ist, da in diesem Fall das Vorformatieren des Grundkörpers mit sehr einfachen Werkzeugen wie etwa einem Sägeblatt oder einem zylindrischen Fügefräser oder einem Zerspaner erfolgen kann. Insbesondere können unter Verwendung eines Doppelendprofilers in einem Durchlauf zwei zueinander parallele Randflächen am Grundkörper hergestellt werden, wobei durch quer zur Vorschubrichtung im Doppelendprofiler angeordnete Verstellachsen der Fräsaggregate ein zusätzlicher Freiheitsgrad bei der Gestaltung der Randfläche bestehen kann. In dieser Ausführungsform der Randfläche kann auf das Einbringen von zusätzlichen Nuten mittels aufwändiger Werkzeuge verzichtet werden und durch Verwendung von hochfesten Klebeverbindungen trotzdem eine mechanisch ausreichend feste Verbindung zwischen dem ersten Schutzkantenabschnitt und dem Grundkörper erzielt werden. Als Beispiel für ein derart hochfestes Klebverfahren sein an dieser Stelle der Einsatz von PUR-Hot-Melt Klebstoffsystemen erwähnt, die im Bereich der Kantenanleimung seit langem wirtschaftlich und mit zuverlässigen Ergebnissen eingesetzt werden und mechanisch hoch belastbare Verbindungen ermöglichen sowie auch gegenüber Umwelteinflüssen, insbesondere Feuchtigkeit, eine hohe Widerstandsfähigkeit aufweisen.

Die stumpfe Vorformatierung der Randfläche erfolgt im einfachsten Fall rechtwinkelig zur Oberfläche des plattenartigen Grundkörpers, jedoch kann auch abweichend davon die Randfläche schräg zur Plattenoberfläche des Schalungselements orientiert sein.

Alternativ dazu kann insbesondere im Bereich des zweiten Schutzkantenabschnittes die Randfläche zumindest eine Ausnehmung oder eine entlang der Randfläche des Grundkörpers verlaufende Profilierung aufweisen, wodurch zwischen dem zweiten Schutzkantenabschnitt, der mittels eines Spritzgießverfahrens nach dem Anbringen der ersten Schutzkantenabschnitte
5 aufgebracht wird, eine größere Oberfläche der Randfläche, die zur Benetzung mit dem schmelzflüssigen Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts zur Verfügung steht und dadurch eine höhere mechanische Haftung am Grundkörper erzielt werden kann. Geeignete Ausnehmungen im Grundkörper können dabei durch Schlitz- oder Bohrungen gebildet sein, die mit einfachen Werkzeugen und eventuell sogar in einem Durchlaufverfahren hergestellt werden können; eine Profilierung an der Randfläche des Grundkörpers kann ebenfalls
10 in einem Durchlaufverfahren mit aus dem Stand der Technik bekannten Werkzeugen und Verfahren einfach aufgebracht werden.

Bei der Anbringung von Ausnehmungen oder Nuten an der Randfläche des Grundkörpers
15 muss jedoch berücksichtigt werden, dass diese beim Anbringen des zweiten Schutzkantenabschnittes mittels eines Spritzgießverfahrens und den dabei auftretenden Oberflächendrücken Ausgangspunkt für mögliche Spalterscheinungen des Grundkörpers aus Holz und/oder Holzwerkstoff bilden können und daher scharfe Ecken soweit als möglich vermieden werden sollten. Diese Gefahr der Aufspaltung des Grundkörpers während des Einspritzens des zweiten
20 Kunststoffmaterials ist bei einem vollflächigen oder stumpfen Vorformatieren der Randfläche des Grundkörpers weitgehend vermieden.

Eine zusätzliche Erhöhung der mechanischen Festigkeit der Verbindung zwischen dem ersten Schutzkantenabschnitt und dem zweiten Schutzkantenabschnitt kann erreicht werden, wenn
25 diese im Bereich der Kontaktfläche zusammenwirkende Formschlüsselemente aufweisen. So können etwa am ersten Schutzkantenabschnitt, der beispielsweise durch vorgefertigtes Kantenmaterial aus dem ersten Kunststoff gebildet ist, während der Anbringung geeignete Hinterschneidungen an der Kontaktfläche vorgesehen werden, die beim nachfolgenden Anbringen des zweiten Schutzkantenabschnittes mittels eines Spritzgießverfahrens vom Kunststoff des
30 zweiten Schutzkantenabschnitts ausgefüllt werden und nach Verfestigung des zweiten Kunststoffmaterials eine formschlüssige, mechanische Verbindung zwischen den beiden Schutzkantenabschnitten hergestellt ist. Durch derartige Hinterschneidungen oder Ausnehmungen wird zusätzlich die gemeinsame Oberfläche der Kontaktfläche vergrößert und steht dadurch eine

größere Fläche für eine Adhäsionswirkung zwischen erstem Kunststoffmaterial und zweitem Kunststoffmaterial zur Verfügung. Eine derartige Hinterschneidung oder eine Ausnehmung kann bei einem ersten Schutzkantenabschnitt, der aus vorgefertigtem Rollenmaterial gebildet ist, mittels eines geeigneten Stanzers beim Kapp-Schnitt hergestellt werden.

5

Wie bereits zuvor erwähnt, ist es von Vorteil, wenn erste Schutzkantenabschnitte und zweite Schutzkantenabschnitte möglichst ähnliche oder gleichwertige physikalische, insbesondere mechanisch-technologische Eigenschaften aufweisen und dadurch eine möglichst homogene Schutzkante über den gesamten Umfang eines Schalungselements vorliegt. Dies kann erzielt werden, wenn das Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts und das Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts zumindest annähernd gleiche technologische Eigenschaften, insbesondere Elastizität, Reißfestigkeit, Härte, Schmelztemperatur usw., aufweisen.

10

Alternativ dazu kann es jedoch auch vorteilhaft sein, wenn das Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts und das Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts zueinander merkbar unterschiedliche mechanisch-technologische Eigenschaften aufweisen. Etwa im Bereich von Ecken der Schutzkante, die von zweiten Schutzkantenabschnitten gebildet werden und die im allgemeinen höheren mechanischen Belastungen im Gebrauch ausgesetzt sind, kann in dieser Ausführungsform ein anderes Kunststoffmaterial verwendet werden, als für die ersten Schutzkantenabschnitte, die sich über einen Großteil der Längskanten oder Querkanten einer Schaltafel erstrecken.

20

Um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen hoher mechanischer Belastbarkeit und wirtschaftlicher Herstellung eines Schalungselements mit Schutzkante zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn die Dicke des ersten Schutzkantenabschnitts zwischen dem 0,1-fachen und dem 0,5-fachen der Dicke des Grundkörpers entspricht. Die Grundkörper von Schalungselementen besitzen häufig eine Dicke zwischen 10 mm und 35 mm, wobei sich in der Praxis eine mittlere Dicke des ersten Schutzkantenabschnitts von 2 mm bis 8 mm als vorteilhaft erwiesen hat. Bei einem ersten Schutzkantenabschnitt bzw. zweiten Schutzkantenabschnitt einer derartigen Dicke ist gewährleistet, dass auch punktförmige, stoßartige Belastungen an der Kante eines derartigen Schalungselements von dem Kunststoffmaterial der Schutzkante auf eine größere Fläche verteilt wird und der darunter liegende Grundkörper auf Holz und/oder Holzwerkstoff

25

30

relativ geringen und daher beschädigungsfrei ertragbaren mechanischen Belastungen ausgesetzt ist.

Da erfindungsgemäße Schalungselemente eine sehr hohe Gebrauchsdauer besitzen und hochwertige Betriebsmittel darstellen, ist es weiters vorteilhaft möglich, im Bereich der Schutz-
5 kante ein Mess-Sensorelement und/oder ein RFID-Transponderelement vorzusehen. So kann etwa vor dem Anbringen des ersten Schutzkantenabschnitts in einer Ausnehmung des Grundkörpers ein entsprechendes Element eingebaut werden oder aber auch vor Anbringung des zweiten Schutzkantenabschnittes, da der zweite Schutzkantenabschnitt mittels eines Spritz-
10 gießverfahrens angebracht wird, ist es insbesondere auch möglich, ein derartiges Element auch im zweiten Schutzkantenabschnitt einzugießen. Ein Mess-Sensorelement in einem derartigen Schalungselement kann beispielsweise dazu benutzt werden eine Temperatur im Bereich der Schalung zu messen. Ein RFID-Transponderelement ist beispielsweise zur berührungslosen und/oder automatisierbaren Identifizierung einzelner Schalungselemente geeignet,
15 wodurch sich auch der Einsatz derartiger Schalungselemente über die Gebrauchsdauer gesehen verfolgen lässt, oder kann dazu verwendet werden, Messwerte eines Mess-Sensorelements berührungslos auslesbar bereitzustellen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung eines Schalungselements besteht darin, dass der
20 erste Schutzkantenabschnitt im Wesentlichen bündig mit der Plattenoberfläche abschließt und der zweite Schutzkantenabschnitt einen gegenüber der Plattenoberfläche des Grundkörpers, insbesondere um zumindest 0,5 mm, erhabenen Überhöhungsabschnitt aufweist. Die aus dem zweiten Kunststoff gebildeten Ecken eines derartigen Schalungselements sind somit etwas dicker als der Grundkörper und die ersten Schutzkantenabschnitte. An einer damit hergestellten Betonoberfläche ergeben sich dadurch in den Eckbereichen des Schalungselements mit
25 den Überhöhungen korrespondierende, leicht vertiefte Abschnitte, die entweder an der fertigen Oberfläche nicht stören oder einfach durch Spachteln ausgefüllt werden können. Der wesentliche Vorteil der Überhöhungen besteht darin, dass die Eckbereiche des Schalungselements nicht gegenüber der Plattenoberfläche des Grundkörpers zurückspringen bzw. vertieft
30 sind und dadurch an der fertigen Betonoberfläche keine örtlichen Erhebungen entstehen, auch wenn im Gebrauch der Grundkörper aufgrund von Feuchtigkeitseinfluss in seiner Dicke durch Quellvorgänge zunimmt oder die Eckbereiche als am stärksten belastete Zonen des Schalungselements eine stärkere Abnutzung als der Grundkörper oder die ersten Schutzkantenab-

schnitte aufweisen. Ein weiterer Vorteil der Überhöhungsabschnitte besteht darin, dass bei derart ausgebildeten Schalungselementen beim Aufeinanderstapeln Luftspalte zwischen einander zugewandten Plattenoberflächen gebildet werden, die ein Ablüften von Feuchtigkeit aus dem Grundkörper über die Plattenoberflächen erleichtern und dadurch Staunässe und die dadurch bewirkten negativen und lebensdauerverkürzenden Auswirkungen auf das Holz bzw. die Holzwerkstoffe des Schalungselements reduziert werden. Der Überhöhungsabschnitt ist dabei insbesondere zwischen 0,5 mm und 2 mm gegenüber der Plattenoberfläche des Schalungselements erhaben.

Vorteilhafterweise weist ein Überhöhungsabschnitt eine zur Plattenoberfläche parallele Überhöhungsfläche auf, die sich bis zur Ecke des Schalungselements erstreckt. Eine im Gebrauch auftretende Abnutzung des Überhöhungsabschnitts verteilt sich dadurch gleichmäßiger auf eine größere Fläche und bleibt die Überhöhung in den Eckbereichen dadurch auch bei rauen Einsatzbedingungen länger erhalten. Weiters liegen aufeinander gestapelte Schalungselemente dadurch stabiler aufeinander.

Eine vom Niveau der Plattenoberfläche zur Überhöhungsfläche verlaufende rampenartige Übergangsfläche am zweiten Schutzkantenabschnitt bewirkt, dass an der fertigen Betonoberfläche ein sanfter, allmählich ansteigender Übergang zwischen Plattenoberfläche und Überhöhungsabschnitt gebildet wird und keine scharfen Kanten oder Stufen entstehen. Zusätzlich werden Probleme beim Ausschalen sowie beim Handling der Schalungselemente, wie z.B. ein Verhaken der Überhöhungsabschnitte an Kanten usw. vermieden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements mit Kantenschutz gemäß Patentanspruch 12 zeichnet sich dadurch aus, dass einzelne Teilabschnitte des Kantenschutzes jeweils mit denjenigen Maßnahmen hergestellt werden, die eine optimale Ausgewogenheit zwischen Wirtschaftlichkeit des Herstellverfahrens sowie optimalen Gebrauchseigenschaften, insbesondere hoher Haltbarkeit des Kantenschutzes darstellt.

Der zweite Schutzkantenabschnitt wird nach der Anbringung des ersten Schutzkantenabschnitts in einem Spritzgießverfahren unter Verwendung eines den Grundkörper und einen Teilabschnitt des ersten Schutzkantenabschnitts bzw. zweier benachbarter erster Schutzkantenabschnitte im Bereich der Kontaktfläche umgreifenden Spritzgießwerkzeugs angebracht.

Der Formhohlraum für die Aufnahme des schmelzflüssigen zweiten Kunststoffmaterials wird somit zum einen durch Formwände des Spritzgießwerkzeugs und zum anderen durch eine Außenfläche des ersten Schutzkantenabschnitts oder die Randfläche des Grundkörpers zusammen mit Stoßflächen und Außenflächen benachbarter erster Schutzkantenabschnitte begrenzt. Dieses Verfahren ist als Urformverfahren unempfindlich gegenüber Geometrieschwankungen der Randfläche bzw. der Stoßflächen benachbarter erster Schutzkantenabschnitte und können daher die vorgeordneten Teilschritte der Formatierung des Grundkörpers sowie die Anbringung des ersten Schutzkantenabschnitts mit weniger hohen Genauigkeitsanforderungen durchgeführt werden.

Eine hochwertige, dauerhafte, insbesondere mechanisch hochbelastbare und wasserdichte Verbindung an der Kontaktfläche wird dadurch erzielt, dass die Verbindung des zweiten Schutzkantenabschnitts mit dem ersten Schutzkantenabschnitt an der Kontaktfläche durch einen Anschmelzvorgang oder einen Schweißvorgang hergestellt wird, durch den eine innige Verbindung zwischen dem Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts und dem Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts erzielt wird. Durch eine möglichst hohe Temperatur des schmelzflüssigen Kunststoffmaterials des zweiten Schutzkantenabschnitts wird beim Einspritzvorgang auch das Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts oberflächlich angeschmolzen und dadurch eine innige Verbindung hergestellt. Eine besonders gute Verbindung wird dabei erzielt, wenn das Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts und das Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts zumindest ähnlich oder weitgehend identisch sind, also eine gleichwertige chemische Zusammensetzung aufweisen.

Nach Durchführung des Spritzgießvorganges wird dem Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts über das Spritzgießwerkzeug und dem restlichen Schalungselement Wärme entzogen, wodurch der anfänglich schmelzflüssige Kunststoff erstarrt und der zweite Schutzkantenabschnitt die gewünschte Festigkeit erhält. Um das Abkühlen des zweiten Schutzkantenabschnitts zu beschleunigen und dadurch die erforderliche Zeitdauer bis zum Entformen des Schalungselements zu verkürzen, kann das Spritzgießwerkzeug Kühleinrichtungen wie in Form von flüssigkeitsdurchströmten Kühlkanälen aufweisen.

Da die Vorformatierung des Grundkörpers am wirtschaftlichsten in einem Durchlaufverfahren erfolgt, ist es von Vorteil, wenn der erste Schutzkantenabschnitt bzw. die ersten Schutzkantenabschnitte in einem Durchlaufverfahren an der Randfläche des Grundkörpers angebracht werden. Dazu ist es möglich, entsprechende Vorrichtungen für die Anbringung des ersten

5 Schutzkantenabschnitts in einen Doppelendprofiler oder aber auch eine einseitige Kantenstraße, auf der die Formatierung des Grundkörpers erfolgt, zu integrieren.

Das Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts und/oder des zweiten Schutzkantenabschnitts kann jedoch auch auf einer eigenen Bearbeitungsstation unabhängig von der Vorformatierung aufgebracht werden.

10 Das Kunststoffmaterial für den ersten Schutzkantenabschnitt kann dazu vorteilhaft als vorgefertigtes Kantenmaterial vorliegen, das in Form von vorformatierten Streifen oder als Rollenmaterial angebracht wird, wobei diese Ausführungsform auch vorteilhaft mit anderen beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden kann.

15 Unabhängig von der Art der Anbringung des ersten Schutzkantenabschnitts und des zweiten Schutzkantenabschnitts kann die Randfläche vor der Anbringung einer Vorbehandlung unterzogen werden, die zur Verbesserung der Haftfestigkeit des Kantenschutzes unter anderem den Einsatz von Primer oder ähnlichen Haftvermittlern umfassen kann.

20 Weiters ist es möglich, dass vor dem Anbringen des zweiten Schutzkantenabschnitts die Kontaktfläche am ersten Schutzkantenabschnitt und/oder die Randfläche des Grundkörpers einer spanenden Bearbeitung unterzogen wird. Dabei kann, insbesondere ebenfalls in einem Durchlaufverfahren, eine spanende Bearbeitung mit geometrisch bestimmten Schneiden wie etwa

25 Sägen oder Fräsen oder mit geometrisch unbestimmten Schneiden wie etwa Schleifen erfolgen. Durch eine derartige Zwischenformatierung des Schalungselements vor der Anbringung des zweiten Schutzkantenabschnitts kann die Genauigkeitsanforderung an das vorhergehende Anbringen des ersten Schutzkantenabschnitts niedriger gehalten werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Gesamtverfahrens reduziert werden kann. Weiters kann durch diese zusätz-

30 liche spanende Bearbeitung zwischen dem Aufbringen der einzelnen Schutzkantenabschnitte ein zweiter Schutzkantenabschnitt sowie den Kontaktflächen eine besondere Geometrie erreicht werden und dadurch etwa eine besonders hohe Nachgiebigkeit und Elastizität oder aber auch eine hohe Widerstandsfähigkeit und hohe Steifigkeit verliehen werden kann. Um bei

diesem spanenden Bearbeiten nach dem Anbringen des ersten Schutzkantenabschnitts saubere Schnittkanten zu erzielen, werden die Schneidwerkzeuge im Gleichlaufverfahren eingesetzt.

5 Eine besonders wirtschaftliche Herstellung der erfindungsgemäßen Schalungselemente wird möglich, wenn an stetig verlaufenden Randflächenabschnitten, insbesondere Längskanten und Stirnkanten eines rechteckigen Grundkörpers, erste Schutzkantenabschnitte in einem Durchlaufverfahren angebracht werden und nachfolgend an Randflächenabschnitten zwischen oder an zueinander winkelig aneinander orientierten, ersten Schutzkantenabschnitten die zweiten Schutzkantenabschnitte mittels eines Spritzgießverfahrens angebracht werden. Dadurch kann
10 ein Großteil des umlaufenden Kantenschutzes mit dem wirtschaftlich günstig Durchlaufverfahren angebracht werden, wobei dieses Verfahren sehr flexibel auch bei unterschiedlichsten Formaten eingesetzt werden kann, während die Anbringung der zweiten Schutzkantenabschnitte an den Ecken des Schalungselements mittels geeigneter Spritzgießwerkzeuge, die lediglich in der Dicke des Schalungselements verstellbar sein müssen, unabhängig von den
15 Flächenabmessungen des Schalungselements wirtschaftlich angebracht werden können und eine gleichbleibende Qualität der Verbindung an den Kontaktflächen erzielt werden kann.

Eine besonders vorteilhafte, auch mit anderen Ausführungsformen kombinierbare Ausführungsform eines Schalungselements bzw. des Verfahrens zur Herstellung eines solchen besteht darin, dass in einem ersten Herstellungsschritt der erste Schutzkantenabschnitt, insbesondere als Halbfertigmaterial, auf annähernd die gesamte Randfläche des Grundkörpers aufgebracht wird. Annähernd heißt in diesem Zusammenhang, dass am gesamten Umfang des Grundkörpers möglichst nur zwei Stoßflächen bzw. Stirnflächen des ersten Schutzkantenabschnittes vorhanden sind, die vorzugsweise in einem Eckbereich des fertigen Schalungselements positioniert sind. Der Grundkörper ist in den Eckbereichen des fertigen Schalungselements vorzugsweise mit einer Rundung oder Abschrägung versehen, wodurch die Randfläche gegenüber einem rechten Winkel zurückversetzt ist. Diese Abschrägung oder Abrundung der Kontur des Grundkörpers erleichtert die Anbringung des ersten Schutzkantenabschnittes in einem Stück, insbesondere die kontinuierliche Anbringung in einem Durchlaufverfahren. Die
20 Stoßflächen des ersten Schutzkantenabschnitts werden vorteilhafterweise an einer derartigen Abrundung oder Abschrägung positioniert, wobei die einander zugewandten Stoßflächen zueinander einen Abstand von bis zu wenigen Zentimetern, vorzugsweise weniger als 20 mm aufweisen. An den geraden Abschnitten der Randfläche ist die Außenfläche des ersten
25
30

Schutzkantenabschnittes bereits die spätere Außenfläche des Schalungselements, während in den Eckbereichen die fertige Außenfläche des Schalungselements durch Anspritzen der zweiten Schutzkantenbereiche gebildet wird.

5 Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen jeweils in stark schematisch vereinfachter Darstellung:

- 10 Fig. 1 ein Schalungselement in Form einer rechteckigen Schalttafel mit umlaufendem Kantenschutz;
- Fig. 2 eine mögliche Ausführung eines Eckbereichs des Schalungselements;
- 15 Fig. 3 eine weitere mögliche Ausführungsform eines Eckbereichs des Schalungselements mit einem angedeuteten Spritzgießwerkzeug;
- Fig. 4 einen Schnitt durch ein Schalungselement gemäß Linie IV-IV in Fig. 1;
- 20 Fig. 5 eine weitere mögliche Ausführungsform des Kantenschutzes in einem Eckbereich des Schalungselements;
- Fig. 6 eine weitere mögliche Ausführungsform des Kantenschutzes in einem Eckbereich des Schalungselements;
- 25 Fig. 7 ein Ablaufschema für das Herstellverfahren eines erfindungsgemäßen Schalungselements;
- Fig. 8 eine weitere Ausführungsform eines Schalungselements mit Kantenschutz;
- 30 Fig. 9 einen Schnitt durch einen Kantenschutz mit einer speziellen Ausführungsform eines ersten Schutzkantenabschnitts.

Fig. 10 einen Eckbereich eines Schalungselements mit einem Überhöhungsabschnitt im zweiten Schutzkantenabschnitt in einer ersten Ausführungsform;

Fig. 11 einen Schnitt durch einen Eckbereich gemäß Fig. 10;

Fig. 12 einen Eckbereich eines Schalungselements mit einem Überhöhungsabschnitt im zweiten Schutzkantenabschnitt in einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 13 einen Schnitt durch einen Eckbereich gemäß Fig. 12.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

Fig. 1 zeigt ein Schalungselement 1 zur Herstellung von Bauteilen aus Beton, hier beispielsweise in Form einer Schaltafel 2, das einen flächigen Grundkörper 3 umfasst, dessen Rand mit einer umlaufenden Schutzkante 4 aus Kunststoff versehen ist. Der Grundkörper 3 des Schalungselements 1 besteht im Wesentlichen aus Holz und/oder einem Holzwerkstoff, der dem Schalungselement 1 die für die Verwendung erforderliche Festigkeit und Stabilität ver-

leiht, während die Schutzkante 4 im Wesentlichen dazu dient, den Randbereich des Grundkörpers 3 vor Beschädigungen und vor Feuchtigkeitseinfluss weitgehend zu schützen.

Als weiterer Schutz vor Feuchtigkeitseinfluss auf den Grundkörper 3 kann eine Plattenoberfläche 5 oder zwei gegenüberliegende Plattenoberflächen 5, 6 jeweils mit einer Decklage 7 versehen sein, die die Fläche des Grundkörpers 3 aus Holz bzw. Holzwerkstoff vor Feuchtigkeitseinfluss abschirmt und beispielsweise durch eine Kunststoffoberfläche, etwa aus Polypropylen PP, Lack gebildet ist. Am Grundkörper 3 ist dabei durch Zuschnitt bzw. Formatieren eine umlaufende Randfläche 8 gegeben, an der die Schutzkante 4 angebracht ist. Die umlaufende Schutzkante 4 ist dabei aus mehreren Schutzkantenabschnitten zusammengesetzt, wobei an ersten Teilflächen 9, 9', 9'' und 9''' der Randfläche 8 erste Schutzkantenabschnitte 10, 10', 10'' und 10''' angeordnet sind und an zweiten Teilflächen 11, 11', 11'' und 11''' der Randfläche 8 zweite Schutzkantenabschnitte 12, 12', 12'' und 12''' angeordnet sind. Die ersten Schutzkantenabschnitte 10, 10', 10'' und 10''' erstrecken sich jeweils über den Großteil der Längskanten bzw. Querkanten des Grundkörpers 3, während sich die zweiten Schutzkantenabschnitte 12, 12', 12'' und 12''' über Eckbereiche des Grundkörpers 3 erstrecken und an Kontaktflächen 13 jeweils unmittelbar an einem benachbarten ersten Schutzkantenabschnitt 10 anschließen, wodurch eine ununterbrochene und über die gesamte Randfläche 8 verlaufende Schutzkante 4 gebildet ist. Die Schutzkante 4 kann selbstverständlich auch als Kantenschutz bezeichnet werden, wobei beiden Begriffen in diesem Zusammenhang dieselbe Bedeutung zukommt.

An den Kontaktflächen 13 sind jeweils ein erster Schutzkantenabschnitt 11 und ein zweiter Schutzkantenabschnitt 12 dauerhaft und vollflächig miteinander verbunden, wodurch die Schutzkante 4 dadurch auch im Bereich der Kontaktflächen 13 gegenüber den im Gebrauch auftretenden mechanischen Belastungen und Feuchtigkeitseinflüssen ausreichend widerstandsfähig ist. Die Verbindung an der Kontaktfläche 13 ist durch das verwendete Spritzgießverfahren und die dadurch bewirkte innige Verbindung des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 mit dem ersten Schutzkantenabschnitt 10 mechanisch hoch belastbar und wasserdicht.

Die ersten Schutzkantenabschnitte 10, 10', 10'' und 10''' bestehen aus einem ersten Kunststoffmaterial, das eine hohe mechanische Verschleißfestigkeit und eine hohe Beständigkeit

gegenüber Umwelteinflüssen, wie Feuchtigkeit, Betoninhaltsstoffe, chemische Substanzen, erhöhte Temperatur, Sonnenstrahlung und UV-Strahlung aufweist.

Die zweiten Schutzkantenabschnitte 12, 12', 12'' und 12''' sind im Gebrauch vergleichbaren mechanischen Belastungen und vergleichbaren Umwelteinflüssen wie die ersten Schutzkantenabschnitte 10 ausgesetzt und sind aus einem zweiten Kunststoffmaterial gebildet, das entweder zumindest annähernd mit dem ersten Kunststoffmaterial der ersten Schutzkantenabschnitte 10 identisch ist, kann aber auch aus einem zweiten Kunststoffmaterial, das vom ersten Kunststoffmaterial merkbar abweichende Eigenschaften aufweist, bestehen.

Die ersten Schutzkantenabschnitte 10, 10', 10'' und 10''', die im dargestellten Ausführungsbeispiel jeweils den Großteil der Längskanten bzw. der Querkanten des Grundkörpers 3 bedecken, sind beispielsweise in einem Durchlaufverfahren an dessen Randfläche 8 angebracht und können aus Halbmaterial des betreffenden Kunststoffmaterials gebildet sein, etwa in Form von vorkonfektioniertem Streifenmaterial oder als endloses Rollenmaterial, das in entsprechender Länge an die Randfläche 8 appliziert wird. Für diese Anbringung der ersten Schutzkantenabschnitte 10, 10', ... können beispielsweise alle gängigen Anleimverfahren benutzt werden, bei denen hochfeste und feuchtigkeitsbeständige Klebstoffsysteme zum Einsatz kommen können. Als Beispiel für ein geeignetes Klebstoffsystem sei an dieser Stelle die Verwendung von PUR-Hot-Melt Klebstoffsystemen genannt, die sich unter anderem dadurch auszeichnen, dass sie sowohl unter Wärmeeinfluss und/oder Feuchtigkeitseinfluss aushärten können und eine ausgezeichnete Haftfestigkeit einer Schutzkante 4 am Grundkörper 3 erzielt werden kann.

Die zweiten Schutzkantenabschnitte 12, 12', 12'' und 12''', die in den Eckbereichen des Grundkörpers 3 angeordnet sind, sind mittels eines Spritzgießverfahrens am Grundkörper 3 und an den ersten Schutzkantenabschnitten 10, 10', ... angebracht und erstrecken sich jeweils zwischen zwei ersten Schutzkantenabschnitten 10. Für die Durchführung des Spritzgießverfahrens wird dazu ein Spritzgießwerkzeug am Grundkörper 3 mit den an diesem bereits angebrachten ersten Schutzkantenabschnitten 10 so angeordnet, dass für die Herstellung der zweiten Schutzkantenabschnitte 12 jeweils ein geeigneter Formhohlraum geschaffen wird, der zum einen durch Formteilelemente des Spritzgießwerkzeugs selbst und zum anderen durch eine zweite Teilfläche 11 der Randfläche 8 sowie Stirnflächen der benachbarten, ersten Schutzkan-

tenabschnitte 10 begrenzt ist. Auf weitere Ausführungsdetails dieses Spritzgießvorgangs wird anhand eines weiteren Ausführungsbeispiels näher eingegangen.

Das Schalungselement 1 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 durch eine rechteckige Schaltafel 2 gebildet, es sind jedoch natürlich auch von der Rechteckform abweichende Umrisse des Schalungselements 1 denkbar, insbesondere auch andere Eckwinkel oder auch abgerundete Teilabschnitte der Randfläche 8 des Grundkörpers 3, wobei an abgerundeten Teilflächen der Randfläche 8 sowohl ein erster Schutzkantenabschnitt 10 als auch ein zweiter Schutzkantenabschnitt 12 angeordnet sein kann. So können beispielsweise mit bekannten Methoden auch Kantenmaterialien an abgerundeten, etwa abschnittsweise kreisförmigen Randflächen 8 angefahren werden. Die zweiten Schutzkantenabschnitte 12 werden vorzugsweise an Teilflächen 11 der Randfläche 8 vorgesehen, in denen die Randfläche 8 eine Richtungsänderung vollzieht, die Teilflächen 11 erstrecken sich somit über einen Richtungsänderungsabschnitt 14, der im dargestellten Beispiel der Schaltafel 2 jeweils einer Ecke 15 des Grundkörpers 3 entspricht.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt eines Schalungselements 1 und zwar einen Richtungsänderungsabschnitt 14 in Form einer Ecke 15, die etwa der rechten unteren Ecke in Fig. 1 entspricht. Dabei ist an der Randfläche 8 des Grundkörpers 3 an der Längskante ein erster Schutzkantenabschnitt 10 sowie an der Querkante ein weiterer, erster Schutzkantenabschnitt 10' angeordnet und erstreckt sich dazwischen ein zweiter Schutzkantenabschnitt 12, der den Grundkörper 3 im Bereich der Ecke 15 umfasst und quasi die Lücke zwischen den beiden ersten Schutzkantenabschnitten 10 und 10' schließt. Durch kurze Striche an den Kontaktflächen 13 ist dabei die dauerhafte Verbindung zwischen den ersten Schutzkantenabschnitten 10 und 10'' sowie dem zweiten Schutzkantenabschnittabschnitt 12 angedeutet.

In Fig. 2 ist weiters angedeutet, dass eine Dicke 16' des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 etwa gleich der Dicke 17 des ersten Schutzkantenabschnitts 10' sein kann – in Fig. 2 der nach oben weisende Arm des winkelförmigen, zweiten Schutzkantenabschnitts 12, entsprechend der kürzeren Querkante des rechteckigen Schalungselements in Fig. 1 – oder dass eine Dicke 16 des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 größer als die Dicke 17 des ersten Schutzkantenabschnitts 10 sein kann – wie in Fig. 2 am waagrechten Arm des Schutzkantenabschnitts 12, entsprechend der längeren Längskante des rechteckigen Schalungselements in Fig. 1, darge-

stellt. Diese beispielhaft dargestellte Variation der Dicke 16 des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 kann dazu verwendet werden, diesem ähnliche mechanische Eigenschaften bei einer Belastung etwa rechtwinkelig auf die Schutzkante 4 zu verleihen, etwa um unterschiedliche Härtegrade bzw. Elastizität zwischen dem Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts 10 und des Kunststoffmaterials des zweiten Schutzkantenabschnittes 12 auszugleichen. So empfiehlt sich eine etwa gleiche Dicke 16' des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 und der Dicke 17 des ersten Schutzkantenabschnitts 10', wenn die beiden Kunststoffmaterialien annähernd gleiche Elastizität aufweisen, während sich beispielsweise bei einem Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 mit geringerer Elastizität gegenüber dem Kunststoffmaterial des ersten Schutzkantenabschnitts 10 dadurch ausgleichen lässt, dass die Dicke 16 des zweiten Schutzkantenabschnitts größer gewählt wird als die Dicke 17 des ersten Schutzkantenabschnitts 10, vorausgesetzt, dass beide Kunststoffmaterialien eine höhere Elastizität aufweisen, als der Grundkörper 3 aus Holz und/oder Holzwerkstoff, was im Allgemeinen angenommen werden kann.

Fig. 2 zeigt weiters, dass die Randfläche 8 nach dem Anbringen des ersten Schutzkantenabschnittes 10 nachträglich spanend bearbeitet werden kann und dabei gleichzeitig die die Kontaktflächen 13 bildenden Stirnflächen des ersten Schutzkantenabschnittes 10 für die Verbindung mit dem zweiten Schutzkantenabschnitt 12 vorbereitet werden können. Die in Fig. 2 dargestellte Begrenzungskurve der Randfläche 8 ergibt sich beispielsweise dadurch, wenn nach dem Anbringen des ersten Schutzkantenabschnitts 10 im Durchlauf ein Fräswerkzeug in Eingriff gebracht wird, das mit senkrecht zur Grundkörperebene orientierter Drehachse rotiert und in Eintauchrichtung 18 quer zur Längskante des Schalungselements 1 zugestellt wird, anschließend der Grundkörper 3 mit Bewegung des Fräswerkzeugs parallel zur Längskante mit konstantem Maß weiter zerspant wird und am Ende des Grundkörpers 3 eine weitere Zustellbewegung 19 quer zur Längskante durchgeführt wird, die einen geschwungenen Auslauf 20 der Randfläche 8 des Grundkörpers bewirkt.

Es ist dabei von Vorteil, wenn sich die Schenkel des winkelförmigen, zweiten Schutzkantenabschnittes 12, ausgehend von der Ecke 15 am fertigen Schalungselement 1 über ein mehrfaches der Dicke 16 entlang der Randfläche 8 erstrecken, wodurch zusätzlich zur Verbindung mit den ersten Schutzkantenabschnitten 10, 10' an den Kontaktflächen 13 eine große Kontaktfläche zwischen zweitem Schutzkantenabschnitt 12 und dem Grundkörper 3 erzielt wird und

dadurch eine hohe mechanische Belastbarkeit gegenüber Abschervvorgängen oder Abschälvorgängen erzielt wird. Eine ausreichend große Haftfläche zwischen zweitem Schutzkantenabschnitt 12 und Grundkörper 3, eine Verbindungsfläche 21 des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 mit dem ersten Schutzkantenabschnitt 10 und gegebenenfalls auch dem Grundkörper 3 zumindest einem Drittel der Gesamtumfangsfläche des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 entspricht. Die Gesamtumfangsfläche entspricht dabei der gesamten Oberfläche des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 als Volumenkörper betrachtet abzüglich der in den Plattenoberflächen 5, 7 des Schalungselements 1 liegenden Teilflächen. Die gesamte Oberfläche kann auch mit der Innenoberfläche des Formhohlraumes für das Anspritzen des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 gleichgesetzt werden.

In Fig. 1 besitzt der dargestellte zweite Schutzkantenabschnitt 12 weiters zumindest abschnittsweise etwa eine konstante Dicke 16, wodurch in diesen Abschnitten auch von weitgehend konstanten, mechanischen Eigenschaften ausgegangen werden kann.

Fig. 3 zeigt als Beispiel für eine alternative Ausführungsform eines Schalungselements 1 einen Ausschnitt einer Ecke 15 einer Schalttafel 2, bei der eine abgerundete Randfläche 8 des Grundkörpers 3 im Eckbereich und die zwei daran anschließenden geraden Kanten – beispielsweise die Längskante und die Querkante eines rechteckigen Grundkörpers 3 mit einem ersten, durchgehenden Schutzkantenabschnitt 10 belegt ist, und die Ecke 15 des fertigen Schalungselements 1 von einem zweiten Schutzkantenabschnitt 12 gebildet ist, der an einer Außenfläche 22 des ersten Schutzkantenabschnitts 10 angespritzt ist. Die Außenfläche 22 des ersten Schutzkantenabschnitts 10 kann im Bereich der Kontaktfläche 13 vor dem Anspritzen des zweiten Schutzkantenabschnittes 12 zusätzlich noch einer Bearbeitung unterzogen werden, mit der die Dauerhaftigkeit der Verbindung noch erhöht werden kann. So kann beispielsweise durch spanende Bearbeitung des mit dem ersten Schutzkantenabschnitts 10 versehenen Eckbereichs die Kontaktfläche 13 vergrößert werden, wodurch zusätzlich eine mechanische Verankerung zwischen erstem Schutzkantenabschnitt 10 und zweitem Schutzkantenabschnitt 12 bewirkt werden kann. Gegebenenfalls kann durch eine Bohrung, die bis in den Grundkörper 3 reicht auch eine zusätzliche Verankerung des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 im Grundkörper erzielt werden.

Die Kontur der Randfläche 8 ist bei diesem Ausführungsbeispiel im Bereich der späteren Ecke 15 abgerundet in Form eines Viertelkreises, kann in einer Abwandlung dazu jedoch auch durch eine angeschnittene Fase oder zwei mit strichpunktierten Linien angedeutete gerade Schnitte gegenüber einem rechtwinkelig formatierten Grundkörper 3 an der Ecke 15 entschärft sein, wodurch diese einen Eckenwinkel aufweist, der größer ist als 90° , also beispielsweise 135° . Gegenüber der abgerundeten Ausführung oder dem Ausführungsbeispiel in Fig. 2, bei dem die Kontur der Randfläche 8 mittels eines zylindrischen Fräasers spanend bearbeitet wird, kann eine aus geraden Teilabschnitten zusammengesetzte Kontur der Randfläche 8 im Bereich einer Außenecke mittels zweier oder auch mehrerer gerader Sägeschnitte hergestellt werden.

Eine Abrundung oder Abfasung im Eckbereich ist für die Anbringung des ersten Schutzkantenabschnittes 10 von Vorteil, da bei Verwendung von Kunststoffmaterial in Form von Halbzeug dieses eine gewisse Eigensteifigkeit aufweist, und durch eine Vermeidung von scharfen Ecken der Randfläche 8 in Richtungsänderungsabschnitten 14 die Anbringung, insbesondere das umlaufende Ankleben des ersten Schutzkantenabschnittes 10 in einem Zug wesentlich leichter ist und die mechanische Bindung am Grundkörper 3 besser ist.

In der Ausführung gemäß Fig. 3 oder mit einer Abfasung im Eckbereich besitzt der zweite Schutzkantenabschnitt 12 eine veränderliche Dicke 16, was auch örtlich unterschiedliche mechanische Eigenschaften des zweiten Schutzkantenabschnittes 12 bewirkt. Da jedoch keine sprunghafte Änderung der Dicke 16 innerhalb des zweiten Schutzkantenabschnittes 12 vorliegt, besteht nicht die Gefahr von stoßartigen Belastungen beim Ziehen oder Schieben eines derartigen Schalungselements 1 über eine Kante eines weiteren Gegenstands. Die dargestellte kontinuierliche Dickenveränderung kann ebenso wie die in Fig. 2 dargestellten, sanften Übergänge spritzgusstechnisch für günstige Strömungsverhältnisse beim Einspritzen des zweiten Kunststoffmaterials sorgen.

Fig. 3 zeigt in strichlierten Linien angedeutet ein Spritzgießwerkzeug 23, mit dem der zweite Schutzkantenabschnitt 12 im Eckbereich eines bereits mit einem ersten Schutzkantenabschnitt 10 versehenen Grundkörpers 3 aufgebracht werden kann. Das Spritzgießwerkzeug 23 besitzt dazu eine Formteilausnehmung 24, die zusammen mit der Randfläche 8 sowie der Außenfläche 22 des bereits aufgetragenen ersten Schutzkantenabschnittes 10 einen Formhohlraum 25

begrenzt, der dem späteren, zweiten Schutzkantenabschnitt 12 entspricht. Im Spritzgießwerkzeug 23 ist dazu zumindest ein Zuführkanal 26 angeordnet, über den schmelzflüssiges Kunststoffmaterial dem Formhohlraum 25 zugeführt werden kann. Der Zuführkanal 26 bzw. ein Zuführkanalsystem mündet in zumindest einem Anschnitt 27, evtl. auch in mehreren Anschnitten 27 in den Formhohlraum 25, wobei der oder die Anschnitte spritzgusstechnisch geeignet positioniert sind. Um das Erstarren des schmelzflüssigen Kunststoffmaterials des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 zu beschleunigen und dadurch die erforderliche Herstellzeit zu verkürzen, ist vorzugsweise im Spritzgießwerkzeug 23 zusätzlich ein Kühlsystem angeordnet, mit dem die schnelle Abkühlung des zweiten Schutzkantenabschnittes 12 nach dem Spritzvorgang gefördert wird.

Bei der Ausführung gemäß Fig. 3 ist auch insofern eine Abwandlung der Eckenausbildung möglich, bei der der erste Schutzkantenabschnitt 10 im Eckbereich eine Stoßstelle 28 aufweist, die beim Anspritzen des zweiten Schutzkantenabschnitts 12 verschlossen wird. Zumindest eine derartige Stoßstelle 28 ergibt sich beim Anbringen mehrerer erster Schutzkantenabschnitte 10 oder auch nur eines einzigen, einstückig umlaufenden ersten Schutzkantenabschnittes 10 an der Randfläche 8 des Grundkörpers 3 zwangsläufig, wobei diese vorteilhaft so gelegt wird, dass sie in einem Eckbereich liegt und in Folge von einem zweiten Schutzkantenabschnitt 12 überdeckt und dadurch verschlossen wird. Der Abstand zwischen zwei Stirnflächen 29 von ersten Schutzkantenabschnitten 10 wird also, ähnlich wie bei der Ausführung gemäß Fig. 1 oder 2, überbrückt, wobei die Stirnflächen 29 einander zugewandt sind und voneinander nur einen relativ geringen Abstand aufweisen.

Fig. 4 zeigt ausschnittsweise einen Schnitt durch ein Schalungselement 1 gemäß Linie IV – IV in Fig. 1 im Bereich eines zweiten Schutzkantenabschnitts 12 oder im Bereich eines ersten Schutzkantenabschnitts 10. Die Randfläche 8 des Grundkörpers 3 kann sich dabei, wie in Volllinien dargestellt, geradlinig zwischen Oberflächen 30 des Schalungselements 1 erstrecken oder aber auch profiliert sein, wobei die Profilierung in Fig. 4 durch eine strichliert angedeutete Nut 31 beispielhaft dargestellt ist. Der Vorteil einer stumpfen, geradlinigen Randfläche 8 besteht in der einfachen Herstellung der Randfläche 8, wohingegen durch eine Profilierung der Randfläche 8 eine Vergrößerung der Kontaktfläche zwischen erstem Schutzkantenabschnitt 10 bzw. zweiten Schutzkantenabschnitt 12 und dem Grundkörper 3 erzielt werden kann. Diese Vergrößerung der Kontaktfläche kann sowohl für den ersten Schutzkantenab-

schnitt 10, der vorzugsweise mittels eines Klebverfahrens angebracht wird, als auch für den zweiten Schutzkantenabschnitt 12, der mittels eines Spritzgießverfahrens angebracht wird, eine bessere Verankerung mit dem Grundkörper 3 bewirken. Die zusätzliche Verankerung des ersten Schutzkantenabschnitts 10 kann dabei durch in die Nut 31 eingreifende, harpunenartige Profilfortsätze erfolgen.

Fig. 4 zeigt weiters, dass die Oberflächen 30 des Schalungselements 1 durch Deckschichten 32, die flächig mit dem Grundkörper 3 verbunden sind, gebildet sein können. Diese Deckschichten 32 bewirken einen Schutz des Grundkörpers 3, der aus Holz und/oder Holzwerkstoffen und/oder Holz-Kunststoff-Verbund besteht, sowohl vor mechanischen Einflüssen als auch vor Einwirkung von Feuchtigkeit oder sonstigen, chemischen Substanzen, die im Gebrauch in Kontakt mit dem Schalungselement 1 treten können. Zusammen mit der Schutzkante 4, die aus ersten Schutzkantenabschnitten 10 und zweiten Schutzkantenabschnitten 12 zusammengesetzt ist, bilden die Deckschichten 32 für den Grundkörper 3 eine Schutzbarriere gegenüber von außen einwirkenden, mechanischen Belastungen, Feuchtigkeitseinfluss und gegebenenfalls auch Einfluss von chemischen Substanzen. Die Deckschichten 32 bestehen beispielsweise aus Kunststoffauflagen oder -beschichtungen, etwa aus Polypropylen PP oder anderen thermoplastischen oder duroplastischen, verstärkten oder unverstärkten Kunststoffen und sind insbesondere vollflächig mit dem Grundkörper 3 verklebt bzw. verleimt. Die Randfläche 8 des Grundkörpers 3 kann alternativ oder zusätzlich zu einer Profilierung eine oder mehrere Ausnehmungen 33 aufweisen, mittels der für einen zweiten Schutzkantenabschnitt 12, der mittels Spritzgießverfahrens aufgebracht wird, eine zusätzliche Verankerung im Grundkörper 3 bewirkt werden kann.

Die Dicke 17 des ersten Schutzkantenabschnitts 10 entspricht zwischen dem 0,1-fachen und dem 0,5-fachen der Dicke des Grundkörpers 3. Die Grundkörper 3 von Schalungselementen 1 besitzen häufig eine Dicke zwischen 15 mm und 35 mm, wodurch sich in der Praxis eine mittlere Dicke des ersten Schutzkantenabschnitts 10 von 2 mm bis 8 mm als vorteilhaft erwiesen hat.

Fig. 5 zeigt eine weitere mögliche Ausführungsform eines Schalungselements 1 in einem Eckbereich 15, bei dem an geraden Kanten des Grundkörpers 3 erste Schutzkantenabschnitte 10 angebracht sind, die im Eckbereich 15 mittels eines zweiten Schutzkantenabschnittes 12

verbunden sind. Die Kontur der Randfläche 8 wird in diesem Ausführungsbeispiel mittels eines Fingerfräasers 34 hergestellt, dessen Rotationsachse 35 rechtwinkelig auf die Oberfläche 30 des Schalungselements 1 orientiert ist. Die strichlierte Linie deutet dabei den Weg der Rotationsachse 35 relativ zum Grundkörper 3 an. In diesem Ausführungsbeispiel ist der zweite Schutzkantenabschnitt 15 bezüglich der Ecke 15 symmetrisch ausgebildet, wobei diese symmetrische Ausführung der Ecke eine konstruktiv einfache Lösung auch für andere Ausführungsvarianten eines Schalungselements 1 darstellen kann.

Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Schalungselements 1, bei dem der Grundkörper 3 rechtwinkelig vorformatiert wird und die Randfläche 8 gegenüber einem Rechteck nur dahingegen abgeändert wird, dass nach dem Anbringen der ersten Schutzkantenabschnitte 10, beispielsweise mittels eines oder zweier Sägeblätter, Schlitz 36 in den Grundkörper 3 eingebracht werden, die eine zusätzliche Verankerung des zweiten Schutzkantenabschnittes 12 mit dem Grundkörper 3 bewirken können. Die Schlitz 36 sind im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa parallel zu einer Winkelsymmetrale 37 der Ecke 15. Beim Herstellen dieser Schlitz 36 können gleichzeitig die Stirnflächen der zuvor angebrachten, ersten Schutzkantenabschnitte 10 bearbeitet werden, wodurch auch die späteren Kontaktflächen 13 hergestellt werden. Durch die schräge Ausführung der Schlitz 36 sind im Bereich der Kontaktflächen 13 die Kontaktflächen zwischen ersten Schutzkantenabschnitten 10 und zweiten Schutzkantenabschnitten 12 vergrößert gegenüber einem rechtwinkelig orientierten Schlitz und kann dadurch ebenfalls eine verbesserte mechanische Verbindung an den Kontaktflächen 13 zwischen aneinanderstoßenden Schutzkantenabschnitten 10, 12 bewirkt werden.

Fig. 7 zeigt schematisch und stark vereinfacht das Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Schalungselements 1, in dem ein gegebenenfalls mit Deckschichten 32 belegter Grundkörper 3 in einem Durchlaufverfahren folgende Verfahrensschritte durchläuft:

- Formatierung 38 der Längskanten beispielsweise mittels eines Doppelendprofilers
- Kantenanleimen 39 der ersten Schutzkantenabschnitte 10 an den Längskanten des Grundkörpers 3
- Formatierung 40 der Querkanten des Grundkörpers 3 im Durchlauf beispielsweise auf einem Doppelendprofiler

- Kantenanleimen 41 der ersten Schutzkantenabschnitte 10 an den Querkanten des Grundkörpers 3
- Formatierung 42 des Grundkörpers 3 für die Anbringung der zweiten Schutzkantenabschnitte 12
- 5 • Anspritzen 43 der zweiten Schutzkantenabschnitte 12 an den Eckbereichen des Grundkörpers 3

10 In der Fig. 8 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Schalungselements 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 bis 7 verwendet werden. Für mit Bezugszeichen versehene Teile, die an dieser Stelle nicht eigens erläutert werden, wird auf die entsprechenden Beschreibungen der mit gleichen Bezugszeichen versehenen Teile in anderen Ausführungsbeispielen verwiesen.

15 Fig. 8 zeigt ein Schalungselement 1 in Form einer rechteckigen Schaltafel 2 mit einem Grundkörper 3 aus Holz und/oder Holzwerkstoffen und/oder Holz-Kunststoff-Verbund und einer umlaufenden Schutzkante 4. Die Schutzkante 4 wird so hergestellt, dass nach Herstellung einer Randfläche 8 durch Vorformatieren des Grundkörpers 3 an diesem ein erster Schutzkantenabschnitt 10 an die Randfläche 8 angeklebt oder angeleimt wird, der sich bis auf
20 eine Stoßstelle 28 einstückig über den gesamten Umfang der Randfläche 8 erstreckt. Der Grundkörper 3 weist bei seiner rechteckigen Grundform vier Richtungsänderungsabschnitte 14 bzw. Eckbereiche auf, in denen die Randfläche 8 mit Abfasungen 44 versehen ist. Diese Abfasungen 44 oder alternativ anhand von Fig. 3 beschriebene Abrundungen dienen dazu, den ersten Schutzkantenabschnitt 10 ohne scharfe Knicke einfacher um die Eckbereiche führen zu können. Anschließend werden die Ecken 15 des Schalungselements 1 derart hergestellt, dass in den Eckbereichen bzw. Richtungsänderungsabschnitten 14 der Außenfläche 22 des ersten Schutzkantenabschnittes 10 mittels eines Spritzgießverfahrens zweite Schutzkantenabschnitte 12 angebracht werden, wobei durch das eingespritzte Kunststoffmaterial der
25 zweiten Schutzkantenabschnitte 12 die scharfkantigen rechtwinkligen Ecken 15 des fertigen Schalungselements 1 ausgebildet werden. Zwischen dem ersten Schutzkantenabschnitt 10 und
30 den zweiten Schutzkantenabschnitten 12 wird durch das Anspritzen an den Kontaktflächen 13 eine dauerhafte Verbindung hergestellt.

An der Stoßstelle 28 – in Fig. 8 rechts unten – wird der zwischen Anfang und Ende des ersten Schutzkantenabschnittes 10 bestehende Abstand durch den zweiten Schutzkantenabschnitt 12 verschlossen und erstreckt sich die Kontaktfläche 13 auch auf die Stirnflächen 29 des ersten Schutzkantenabschnittes 10. Das Herstellverfahren dieser Ausführungsform eines Schalungselements 1 kann ähnlich dem anhand von Fig. 7 beschriebenen Verfahren sein, wobei die Formatierung der Eckbereiche, hier also die Herstellung der Abfasungen 44 unmittelbar nach der Formatierung 38 der Längskanten und der Formatierung 40 der Querkanten erfolgt. Die Anbringung des ersten Schutzkantenabschnittes 12 durch Kantenanleimen 39 und 41 kann gegebenenfalls zu einem einzigen, umlaufenden Kantenanleimvorgang kombiniert werden. Das anschließende Anspritzen der zweiten Schutzkantenabschnitte 12 in den Eckbereichen vervollständigt das Schalungselement 1.

Fig. 8 ist somit ein Ausführungsbeispiel, bei dem an drei Ecken 15 des Schalungselements 1 jeweils der zweite Schutzkantenabschnitt 12 lediglich an den Kontaktflächen 13 mit der Außenfläche 22 des ersten Schutzkantenabschnittes 10 verbunden ist und bei der Ecke 15 mit der Stoßstelle 28 der zweite Schutzkantenabschnitt 12 zusätzlich zu der an der Außenfläche 22 und den Stirnflächen 29 des ersten Schutzkantenabschnittes 10 liegenden Kontaktfläche 13 auch mit der Randfläche 8 des Grundkörpers 3 verbunden ist.

Die Stirnflächen 29, die von Endabschnitten des ersten Schutzkantenabschnitts 10 gebildet werden und die Stoßstellen 28 bilden, liegen in den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1, 2, 5, 6, 7 und 8 in geradlinigen Abschnitten der Randfläche 8, wodurch die Endabschnitte keiner Krümmung unterliegen, die evtl. auf Grund von Biegespannungen eine Ablösung des ersten Schutzkantenabschnitts vom Grundkörper bewirken könnte.

Eine in Fig. 9 im Teilquerschnitt dargestellte, weitere Ausführungsform eines Schalungselements 1 kann darin bestehen, dass der erste Schutzkantenabschnitt 10 nicht aus einem homogenen Kunststoffmaterial hergestellt ist, sondern in Richtung der Dicke des Schalungselements aus zumindest drei Teilabschnitten 45a, 45b und 45c zusammengesetzt ist, wobei diese Teilabschnitte 45a, 45b, 45c aus unterschiedlichen Kunststoffmaterialien bestehen können, die auch jeweils unterschiedliche, mechanische Eigenschaften besitzen können. Die Teilabschnitte 45a, 45b, 45c können durch Klebeverbindungen miteinander verbunden sein, vorteilhaft ist jedoch eine Herstellung des Kunststoffmaterials für den ersten Schutzkantenabschnitt

10 durch ein so genanntes Koextrusionsverfahren, bei dem in einem Extrusionsvorgang verschiedene Kunststoffmaterialien zu einem einstückigen Extrusionsprofil verbunden werden, das als Halbzeug für den ersten Schutzkantenabschnitt 10 verwendet wird. Eine vorteilhafte Ausführung eines derartigen, ersten Schutzkantenabschnittes 10 wird erzielt, wenn die äußeren Teilabschnitte 45a und 45c aus einem Material hoher Verschleißfestigkeit und auch hoher Zähigkeit bestehen, beispielsweise aus thermoplastischem Polyurethan (TPU) und der dazwischen liegende Teilabschnitt 45b aus einem anderen Material – vorzugsweise ebenfalls TPU – mit höherer Elastizität gebildet ist und gewissermaßen als Dehnungsteil wirken kann, der bei einer eventuell auftretenden Dickenveränderung des Grundkörpers 3 aufgrund von Feuchtigkeitseinfluss sich dehnen kann und dadurch die beiden äußeren Teilabschnitte 45a und 45b bündig mit den Plattenoberflächen 5, 6 des Grundkörpers 3 bleiben, da sie dieser Dickenveränderung des Grundkörpers 3 aufgrund des relativ elastischen Teilabschnitts 45b folgen können, ohne dass die Gefahr einer Ablösung durch hohe Scherspannungen in der Klebefuge besteht.

Die örtlich höhere Elastizität eines derartigen, mehrere Teilabschnitte umfassenden Schutzkantenabschnittes 10 kann auch alternativ oder zusätzlich zu den vorbeschriebenen Maßnahmen auch dadurch erzielt werden, dass die Dicke 16 der Schutzkante 4 in Richtung der Dicke des Schalungselements nicht konstant ist, sondern örtlich eine Querschnittsverringerung aufweist, etwa in Form einer in Umfangsrichtung der Randfläche verlaufenden Einkerbung, Einbuchtung, Nut oder ähnlichem, wodurch der mit elastischen Eigenschaften versehene Kunststoff örtlich eine größere Verformung zulässt und der Schutzkantenabschnitt 10 Dickenveränderungen des Grundkörpers 3 unbeschadet ertragen kann.

Ein weiteres, mit vorbeschriebenen Ausführungsformen kombinierbares Ausführungsmerkmal eines Schalungselements 1, ist in Fig. 10 in Teilansicht sowie in Fig. 11 in einem Schnitt gemäß XI – XI dargestellt. Dabei ist der zweite Schutzkantenabschnitt 12 an einem Richtungsänderungsabschnitt 14 in Form einer rechtwinkligen Ecke 15 direkt an der Randfläche 8 angespritzt und ist an Kontaktflächen 13 mit den ersten Schutzkantenabschnitten 10 an den an die Ecke 15 anschließenden Kanten verbunden. Die Randfläche 8 ist dabei an der Ecke abgerundet, wodurch der zweite Schutzkantenabschnitt 12 aus einem zweiten Kunststoff eine größere Materialstärke aufweist und den Grundkörper 3 im Bereich der Ecke 15 vor Stößen schützt. Wie in Fig. 11 dargestellt ist, weist der zweite Schutzkantenabschnitt 12 im Bereich

der Ecke 15 auf beiden Plattenseiten einen Überhöhungsabschnitt 46 auf, der gegenüber der Plattenoberfläche 5 bzw. 6 erhaben ist, wodurch in der fertigen Betonoberfläche eine damit korrespondierende Vertiefung entsteht. Die Dicke des Schalungselements 1 ist dadurch im Bereich der Ecke 15 etwas größer als im Bereich des Grundkörpers 3, wobei eine Überhöhung 47 eines derartigen Überhöhungsabschnittes 46 gegenüber der Plattenoberfläche 5 etwa zwischen 0,5 mm und 2 mm entsprechen kann. Das Schalungselement 1 weist vorzugsweise auf beiden Seiten 5, 6 dieselben Überhöhungsabschnitte 46 auf, wodurch ein derartiges Schalungselement beidseitig einsetzbar ist, es ist jedoch abweichend davon auch eine nur einseitige Ausbildung der Überhöhungsabschnitte 46 auf einer Plattenoberfläche 5 oder 6 möglich.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Überhöhungsabschnitt 46 so ausgebildet, dass er eine Überhöhungsfläche 48 aufweist, die parallel zur Plattenoberfläche 5, 6 ist und sich bis in die Ecke 15 erstreckt. Die Überhöhungsfläche 48 besitzt dabei die Form eines gleichseitigen, rechtwinkligen Dreiecks, das symmetrisch bezüglich der Winkelsymmetralen 47 ist. Falls bei einer Schalung die Ecken 15 mehrerer Schalungselemente 1 aneinandergrenzen, ergänzen sich die jeweiligen Überhöhungsflächen 48 zu einer größeren, flächigen Gesamtüberhöhung, die eine damit korrespondierende Vertiefung in der fertigen Betonoberfläche ausbildet.

Der zweite Schutzkantenabschnitt 12 kann zusätzlich eine vom Niveau der Plattenoberfläche 5 bzw. 6 bis zur Überhöhungsfläche 48 verlaufende, rampenartige Übergangsfläche 49 aufweisen, wodurch ein sanfter, allmählich ansteigender Übergang von der Plattenoberfläche 5, 6 zur Überhöhungsfläche 48 gegeben ist.

Der wesentliche Vorteil derartiger Überhöhungsabschnitte 46 besteht darin, dass bei einem möglicherweise im Gebrauch des Schalungselements 1 auftretenden Quellen des Grundkörpers 3 dieser auch bei einer Zunahme seiner Dicke nicht gegenüber dem Überhöhungsabschnitt 46 vorragt und daher im Bereich der Ecke 15 eines derartigen Schalungselements 1 keine Erhebung an der fertigen Betonoberfläche entsteht. Die entstehende geringfügige Vertiefung an der fertigen Betonoberfläche ist mit wesentlich geringerem Aufwand, zum Beispiel durch Spachteln, beseitigbar, falls dies erforderlich ist, während jedoch Erhebungen an der fertigen Betonoberfläche problematisch sind und zumeist mit erheblichem Aufwand zum Beispiel durch Schleifen entfernt werden müssen.

Die Übergangsfläche 49, die eine sanft ansteigende Verbindung zwischen der Plattenoberfläche 5, 6 und der Überhöhungsfläche 48 bildet, besitzt einen Neigungswinkel von vorzugsweise weniger als 30°, insbesondere weniger als 20°. An der fertigen Betonoberfläche ergeben sich dadurch ebenfalls sanfte und allmählich ansteigende bzw. verlaufende Übergänge und ein Verhaken des Überhöhungsabschnittes 46 an Kanten ist dadurch weitgehend verhindert.

In den Fig. 12 und 13 ist eine weitere mit vorbeschriebenen Ausführungsformen kombinierbare und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform des Schalungselements 1 gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 10 und 11 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 10 und 11 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

Wie in der Teilansicht gemäß Fig. 12 und in Fig. 13 in einem Schnitt gemäß Linie XIII-XIII in Fig. 12 dargestellt, ist in dieser Ausführungsform der zweite Schutzkantenabschnitt 12 an der Außenseite 22 des ersten Schutzkantenabschnitts 10 angebracht und mit diesem über die gemeinsame Kontaktfläche 13 verbunden, also ähnlich der Ausführung in Fig. 3. Der erste Schutzkantenabschnitt 10 erstreckt sich dabei auch über den Richtungsänderungsabschnitt 14 bzw. den Bereich der Ecke 15 und ist bündig mit den Plattenoberflächen 5 und 6. Der angespritzte zweite Schutzkantenabschnitt 12 weist dabei auch die anhand der Fig. 10 und 11 beschriebenen Überhöhungsabschnitte 46, insbesondere mit Überhöhungsflächen 48 und Übergangsflächen 49 auf.

Die Form der Überhöhungsabschnitte 46 bzw. der Überhöhungsflächen 48 kann selbstverständlich von den figürlich dargestellten Formen abweichen, etwa indem die Übergangsfläche 49 nicht scharfkantig in die anschließende Plattenoberfläche 5 bzw. die Überhöhungsfläche 48 übergeht sondern können auch abgerundete Übergänge ausgeführt sein. Die Überhöhungsfläche 48 kann beispielsweise in der Draufsicht auch einen bogenförmigen Rand aufweisen, und sich dadurch eine viertelkreisförmige Überhöhungsfläche ergeben.

Bei der Herstellung des Schalungselements 1 durch Anspritzen der zweiten Schutzkantenabschnitte 12, die die Ecken 15 der fertigen Schalungselemente 1 ausbilden, wird bei einer Ausführung mit Überhöhungsabschnitten 46 eine Spritzgießform 23 verwendet, bei der die Form-

flächen in Richtung der Plattendicke verstellbar sind, wodurch das Entformen in Richtung der Plattenebene ermöglicht wird.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Schalungselements bzw. eines Verfahrens zur Herstellung eines solchen, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Schalungselements 1 dieses bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10, 11; 12, 13 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

5	1	Schalungselement	41	Kantenanleimen
	2	Schalttafel	42	Formatierung
	3	Grundkörper	43	Anspritzen – Spritzgießen
	4	Schutzkante	44	Abfasung
	5	Plattenoberfläche	45	Teilabschnitt
10	6	Plattenoberfläche	46	Überhöhungsabschnitt
	7	Decklage	47	Überhöhung
	8	Randfläche	48	Überhöhungsfläche
	9	Teilfläche	49	Übergangsfläche
	10	Erster Schutzkantenabschnitt	50	Neigungswinkel
15	11	Teilfläche		
	12	Zweiter Schutzkantenabschnitt		
	13	Kontaktfläche		
	14	Richtungsänderungsabschnitt		
	15	Ecke		
20	16	Dicke		
	17	Dicke		
	18	Eintauchrichtung		
	19	Zustellbewegung		
	20	Auslauf		
25	21	Verbindungsfläche		
	22	Außenfläche		
	23	Spritzgießwerkzeug		
	24	Formteilausnehmung		
	25	Formhohlraum		
30	26	Zuführkanal		
	27	Anschnitt		
	28	Stoßstelle		
	29	Stirnfläche		
	30	Oberfläche		
35	31	Nut		
	32	Deckschicht		
	33	Ausnehmung		
	34	Fingerfräser		
	35	Rotationsachse		
40	36	Schlitz		
	37	Winkelsymmetrale		
	38	Formatierung		
	39	Kantenanleimen		
	40	Formatierung		
45				
50				

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schalungselement (1) mit Schutzkante (4), insbesondere Schaltafel (2), umfassend einen flächigen, von einer Randfläche (8) begrenzten Grundkörper (3) aus Holz und/oder Holzwerkstoff und/oder Holz-Kunststoff-Verbund, einen an einer zumindest annähernd der gesamten Randfläche (8) des Grundkörpers (3) entsprechenden ersten Teilfläche (9) der Randfläche (8) angeordneten ersten Schutzkantenabschnitt (10) aus einem ersten Kunststoffmaterial oder einer Kombination aus mehreren ersten Kunststoffmaterialien, einen an zumindest einer zweiten Teilfläche (11) der Randfläche (8) des Grundkörpers (3) und/oder an einer Außenfläche (22) des ersten Schutzkantenabschnitts (10) mittels eines Spritzgießverfahrens angebrachten zweiten Schutzkantenabschnitt (12) aus einem zweiten Kunststoffmaterial, wobei der zweite Schutzkantenabschnitt (12) an einer Kontaktfläche (13) an den ersten Schutzkantenabschnitt (10) anschließt und der zweite Schutzkantenabschnitt (12) an der Kontaktfläche (13) dauerhaft mit dem ersten Schutzkantenabschnitt (10) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass sich der zweite Schutzkantenabschnitt (12) über einen Richtungsänderungsabschnitt (14), insbesondere eine Ecke (15), der Randfläche (8) des Grundkörpers (3) oder einen Richtungsänderungsabschnitt (14) der Außenfläche (22) des ersten Schutzkantenabschnitts (10) erstreckt.
2. Schalungselement (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffmaterial oder die Kunststoffmaterialien des ersten Schutzkantenabschnitts (10) und das Kunststoffmaterial des zweiten Schutzkantenabschnitts (12) im Wesentlichen aus einem dauerelastischem Kunststoff, insbesondere thermoplastischem Polyurethan bestehen.
3. Schalungselement (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schutzkantenabschnitt (12) zumindest abschnittsweise eine konstante Dicke (16) rechtwinkelig zur jeweiligen Randfläche (8) bzw. Außenfläche (22) aufweist.
4. Schalungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen (29) bildenden Endabschnitte des ersten Schutzkantenabschnitts (10) an geradlinigen Abschnitten der Randfläche (8) angeordnet sind.

5. Schalungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Richtungsänderungsabschnitt (14) des Grundkörpers (3) oder des ersten Schutzkantenabschnitts (10), insbesondere einer Ecke (15), die Dicke (16) des zweiten Schutzkantenabschnitts (12) gemessen entlang einer Winkelsymmetralen zweier an den Richtungsänderungsabschnitt (14) anschließenden Randflächen (8) zwischen dem 5-fachen und dem 15-fachen der Dicke (17) des ersten Schutzkantenabschnitts (10) beträgt.

6. Schalungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schutzkantenabschnitt (10) vollflächig und stumpf mit der Randfläche (8) des Grundkörpers (3) verbunden ist und der zweite Schutzkantenabschnitt (12) vollflächig und stumpf mit der Randfläche (8) des Grundkörpers (3) und/oder der Außenfläche (22) des ersten Schutzkantenabschnitts (10) verbunden ist.

7. Schalungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Randfläche (8) oder die Außenfläche (22) unter dem zweiten Schutzkantenabschnitt (12) zumindest eine Ausnehmung (33), insbesondere in Form eines Schlitzes oder einer Bohrung, im Grundkörper (3) und/oder dem ersten Schutzkantenabschnitt (10) oder eine entlang der Randfläche (8) des Grundkörpers (3) und/oder der Außenfläche (22) des ersten Schutzkantenabschnitts (10) verlaufende Profilierung, insbesondere zumindest eine Nut (31) aufweist.

8. Schalungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schutzkantenabschnitt (10) in Richtung der Dicke des Grundkörpers (3) aus zumindest drei Teilabschnitten (45a, 45b, 45c) zusammengesetzt ist, wobei die beiden den Plattenoberflächen (5, 6) nächstliegenden Teilabschnitte (45a, 45c) aus Kunststoffmaterial mit zumindest annähernd identischen mechanischen Eigenschaften gebildet sind und der zumindest eine dazwischen liegende Teilabschnitt (45b) gegenüber den Teilabschnitten (45a, 45c) eine höhere Elastizität aufweist.

9. Schalungselement (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Schutzkantenabschnitt (10) im Wesentlichen bündig mit der Plattenoberfläche (5, 6) abschließt und der zweite Schutzkantenabschnitt (12) einen gegenüber der

Plattenoberfläche (5, 6) des Grundkörpers (3), insbesondere um zumindest 0,5 mm, erhabenen Überhöhungsabschnitt (46) aufweist.

10. Schalungselement (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Überhöhungsabschnitt (46) eine zur Plattenoberfläche (5, 6) parallele Überhöhungsfläche (48) aufweist, die sich bis zur Ecke (15) des Schalungselements (1) erstreckt.

11. Schalungselement (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass Überhöhungsabschnitt (46) eine vom Niveau der Plattenoberfläche (5, 6) zur Überhöhungsfläche (48) verlaufende rampenartige Übergangsfläche (49) aufweist.

12. Verfahren zur Herstellung eines Schalungselements (1) mit Schutzkante (4), insbesondere einer Schaltafel (2), umfassend Formatieren eines flächigen Grundkörpers (3) aus Holz oder Holzwerkstoff zur Herstellung einer Randfläche (8), Anbringen eines ersten Schutzkantenabschnitts (10) aus einem ersten Kunststoffmaterial an einer zumindest annähernd der gesamten Randfläche (8) des Grundkörpers (3) entsprechenden ersten Teilfläche (9) der Randfläche (8) mittels eines Klebverfahrens oder eines Anspritzverfahrens, und nachfolgendes Anbringen eines zweiten Schutzkantenabschnitts (12) aus einem zweiten Kunststoffmaterial an einer zweiten Teilfläche (11) der Randfläche (8) und/oder an einer Außenfläche (22) des ersten Schutzkantenabschnitts (10), wobei der zweite Schutzkantenabschnitt (12) mittels eines Spritzgießverfahrens unter Verwendung eines den Grundkörper (3) und einen Teilabschnitt des ersten Schutzkantenabschnitts (10) umgreifenden Spritzgießwerkzeuges (23) an einer Kontaktfläche (13) unmittelbar an den ersten Schutzkantenabschnitt (10) anschließend angeordnet wird und bei der Anbringung des zweiten Schutzkantenabschnitts (12) an der Kontaktfläche (13) eine dauerhafte Verbindung zwischen dem ersten Schutzkantenabschnitt (10) und dem zweiten Schutzkantenabschnitt (12) hergestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Schutzkantenabschnitt (12) über einen Richtungsänderungsabschnitt (14), insbesondere eine Ecke (15), der Randfläche (8) des Grundkörpers (3) oder einen Richtungsänderungsabschnitt (14) der Außenfläche (22) des ersten Schutzkantenabschnitts (10) angebracht wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung des zweiten Schutzkantenabschnitts (12) mit dem ersten Schutzkantenabschnitt (10) an der Kon-

taktfläche (13) durch einen Anschmelzvorgang und/oder einen Schweißvorgang hergestellt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der erste
5 Schutzkantenabschnitt (10) als vorgefertigtes Kantenmaterial angebracht wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass vor
dem Anbringen des zweiten Schutzkantenabschnitts (12) die Kontaktfläche (13) am ersten
Schutzkantenabschnitt (10) und/oder die Randfläche (8) des Grundkörpers (3), insbesondere
10 in einem Durchlaufverfahren, einer spanenden Bearbeitung unterzogen wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass an der
Randfläche (8) eines Grundkörpers (3), ein durchgehender erster Schutzkantenabschnitt (10)
oder mehrere erste Schutzkantenabschnitte (10, 10', 10'', 10''', ...) angebracht werden und
15 nachfolgend an Richtungsänderungsabschnitten(14) der Außenfläche (22) des durchgehenden
ersten Schutzkantenabschnittes (10) oder an Stoßstellen (28) zwischen ersten Schutzkantenab-
schnitten (10, 10', 10'', 10''', ...) die zweiten Schutzkantenabschnitte (12) mittels eines
Spritzgießverfahrens angebracht werden.

20

25

30