

Verfahren zum temporären Verbinden eines Produktsubstrats mit einem Trägersubstrat

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Anspruch 1 zum temporären Verbinden eines Produktsubstrats mit einem Trägersubstrat.

Das Bearbeiten von mit Strukturen wie Chips bestückten Produktsubstraten ist in der Halbleiterindustrie häufig erforderlich und kann mechanische und/oder chemische oder weitere Bearbeitungsschritte (Lithographie, Belackung, Beschichtung etc.) sowie Transporte der Produktsubstrate von A nach B umfassen.

Daneben besteht ein enormer Miniaturisierungsdruck bei immer größeren Radien der Produktsubstrate (200mm, 300mm, ja bis zu 450mm), um die Bauteildichte weiter zu erhöhen. Es ist leicht vorstellbar, dass die

Handhabung dieser hauchdünnen Produktsubstrate erhebliche technische Probleme bereitet.

In Abhängigkeit von den verwendeten Trägermaterialien und der verwendeten Verbindungsschicht zwischen Träger und Produktsubstrat sind verschiedene Verfahren zur Auflösung oder Zerstörung der Verbindungsschicht bekannt, wie beispielsweise die Verwendung von UV-Licht, Laserstrahlen, Temperatureinwirkung oder Lösungsmittel.

Das Ablösen stellt sich zunehmend als einer der kritischsten Prozessschritte dar, da die dünnen Substrate mit Substratdicken von wenigen μm beim Ablösen/Abziehen leicht brechen oder durch die für den Vorgang des AblöSENS notwendigen Kräfte Schaden erleiden.

Darüber hinaus haben die dünnen Substrate kaum bis keine Formstabilität und rollen sich typischerweise ohne Stützmaterial ein. Während der Handhabung der meist auf rückgedünnten Wafern basierenden Produktsubstrate ist mithin eine Fixierung und Unterstützung der Wafer praktisch unumgänglich.

Bekannte Verfahren zum temporären Verbinden (temporary bonding) eines Produktsubstrats mit einem Trägersubstrat setzen zum leichten Ablösen des Wafers etwa auf doppelseitige adhäsive Filme, Flüssigkeiten, Wachs oder ähnliche Substanzen, damit das Produktsubstrat nach der Bearbeitung möglichst leicht und energiearm vom Trägersubstrat getrennt werden kann. Solche Verfahren sind in der US5,725,923, der US2007/0184630, EP1286385A2 und US5,863,375 gezeigt.

Folgende technische Probleme bestehen beim temporären Verbinden:

- 3 -

1. Hoher Materialverbrauch teilweise teurer Materialien.
2. Hohe Temperaturen beim temporären Bonden und dadurch hoher Energiebedarf.
3. Zeitintensive Ablöseprozesse, insbesondere bei chemischer Trennung/Auflösung der Verbindungsschicht, besonders bei nasschemischen Prozessen, die meist aufwendig, umweltschädlich und damit ineffizient sind. Beim chemischen Auflösen kommt es außerdem vor, dass durch nicht vollständiges Auflösen der Verbindungsschicht vor dem Ablösen des Produktsubstrats einige Stellen weiterhin haftend wirken und dann beim Ablösen an diesen Stellen zur Zerstörung des Produktwafers führen.
4. Reinigung des Produktsubstrats nach dem Ablösen notwendig.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren anzugeben, um ein Produktsubstrat möglichst zerstörungsfrei und mit geringstmöglichem Energieaufwand auf einem Trägersubstrat temporär zu bonden, und mit dem das Produktsubstrat auch wieder leicht von dem Trägersubstrat gelöst werden kann.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen auch sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren angegebenen Merkmalen. Bei angegebenen Wertebereichen sollen auch innerhalb der genannten Grenzen liegende Werte als Grenzwerte offenbart und in beliebiger Kombination beanspruchbar sein.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, eine Antihaftschicht statt am Trägersubstrat am Produktsubstrat aufzubringen, und zwar insbesondere in Bereichen, die nicht mit Chips besetzt sind, vorzugsweise am Umfangsrand des Produktsubstrats, noch bevorzugter in einem Bereich, an dessen gegenüberliegender Seite am Trägersubstrat eine Verbindungsschicht vorgesehen ist.

Auf diese Weise ist es erfindungsgemäß möglich, am Trägersubstrat durch die Verbindungsschicht und das Trägersubstrat einen Aufnahmeraum für die am Produktsubstrat vorgesehenen Strukturen, insbesondere Chips, zu bilden.

Die Antihaftschicht ist dabei erfindungsgemäß so dimensioniert und ausgebildet, dass bei Kontaktierung mit der Verbindungsschicht am Trägersubstrat eine zum Bearbeiten und Transport des Produktsubstrats ausreichende Adhäsionskraft wirkt.

Mit Produktsubstrat ist ein Produktsubstrat, beispielsweise ein Halbleiterwafer, gemeint, das üblicherweise auf eine Dicke zwischen 0,5 μm und 250 μm gedünnt ist/wird, wobei die Tendenz zu immer dünneren Produktsubstraten geht.

Als Träger wird beispielsweise ein Trägersubstrat mit einer Dicke zwischen 50 μm und 5.000 μm , insbesondere zwischen 500 μm und 1000 μm verwendet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Verbindungsflächenabschnitt am Seitenumfang des Trägersubstrats, insbesondere in einem, vorzugsweise zur

Produktsubstrataufnahmeseite konzentrischen, Ringabschnitt, angeordnet ist. Durch homogene beziehungsweise gleichmäßig über die jeweiligen Oberflächen verteilte Aufbringung der Verbindungsschicht und/oder der Antihafschicht am Seitenumfang des Produktsubstrats und/oder Trägersubstrats, insbesondere in einem, vorzugsweise konzentrischen, Ringabschnitt, wird das Produktsubstrat mit geringst möglichem Aufwand am Trägersubstrat angebracht und ist ebenso leicht wieder von diesem lösbar, ohne die auf dem Produktsubstrat vorhandenen Strukturen zu beschädigen.

Mit Vorteil werden die Strukturen zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, von der Antihafschicht umgeben. Auf diese Weise werden die Strukturen durch die Antihafschicht gleichzeitig vor äußeren Einflüssen geschützt.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Ablösen des Produktsubstrats vom Trägersubstrat durch Beaufschlagung des Trägersubstrats mit einer zumindest überwiegend zentrisch oder einer zumindest überwiegend seitlich an einer der Produktsubstrataufnahmeseite abgewandten Ablösesseite des Trägersubstrats wirkenden Zugkraft erfolgt.

Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Zugkraft mittels eines die Ablösesseite, insbesondere vollflächig, ansaugenden, vorzugsweise flexiblen Trägerhalters aufgebracht wird. Als Trägerhalter eignet sich besonders ein Chuck, insbesondere ein Spinner Chuck zur Aufnahme des Trägersubstrats, insbesondere mittels Unterdruck, beispielsweise Saugbahnen, Bohrungen oder Saugnäpfen. Alternativ ist eine mechanische Aufnahme, beispielsweise durch seitliche Klammern, denkbar. In einer

- 6 -

weiteren, alternativen Ausgestaltung erfolgt die Aufnahme elektrostatisch. Besonders bei der temprischen Ablösung ist ein flexibler Trägerhalter von Vorteil, damit die Ablösung des Produktsubstrats auf besonders schonende Art und Weise erfolgen kann, während bei einer seitlichen Ablösung ein starrer Trägerhalter denkbar ist.

Ein Produktsubstrathalter ist, insbesondere gleichartig, vorzugsweise baugleich, wie der Trägerhalter ausgestaltet und bringt eine dem Trägerhalter entgegengesetzte Kraft auf das Produktsubstrat, insbesondere vollflächig, auf.

Soweit das Ablösen konzentrisch von einer zum Aufnahmeaum weisenden Innenseite der Kontaktfläche erfolgt, betrifft dies die Variante der zentrischen Beaufschlagung des Trägersubstrats beim Ablösen, insbesondere in Verbindung mit dem flexiblen Trägerhalter. Hierdurch wird ein besonders schonendes, Stück für Stück gleichmäßig vom Zentrum zum Umfang gerichtetes Ablösen erreicht.

Dagegen ist es erfindungsgemäß mit Vorteil denkbar, bei der Variante des überwiegend seitlichen Ablösens des Produktsubstrats vom Trägersubstrat oder umgekehrt des Trägersubstrats vom Produktsubstrat ein Anlösen durch mechanische Trennmittel vorzusehen, wodurch der Beginn des Ablösens weniger ruckartig und damit schonender für das Produktsubstrat erfolgt.

Erfindungsgemäß ist mit Vorteil vorgesehen, dass die zwischen der Verbindungsschicht und der Antihafschicht wirkende Adhäsionskraft zwischen $0,1 \text{ mJ/m}^2$ und 10 J/m^2 , insbesondere zwischen 1 mJ/m^2 und 1 J/m^2 , liegt,

wobei die Einstellung durch Materialwahl und die Größe der Kontaktfläche erfolgt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen; diese zeigen in:

- Fig. 1: eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrensablaufs,
- Fig. 2: eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäß mit einem Trägersubstrat verbundenen Produktsubstrats,
- Fig. 3: eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Ablösens des Produktsubstrats vom Trägersubstrat in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 4: eine schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Ablösens des Produktsubstrats vom Trägersubstrat in einer zweiten Ausführungsform.

In den Figuren sind gleiche Bauteile und Bauteile mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

Figur 1 beschreibt einen erfindungsgemäßen Verfahrensablauf zum temporären Verbinden eines mit Strukturen 3, insbesondere einer Topografie, vorzugsweise zumindest teilweise bestehend aus Chips bestückten Produktsubstrats 2, mit einem Trägersubstrat 6. Der Ablauf ist in der Zeichnungsebene von links nach rechts bis zu einem fertigen Produktsubstrat-Trägersubstrat-Verbund 7.

Beim Trägersubstrat 6 wird in einen Verbindungsflächenabschnitt 13 einer Produktsubstrataufnahmeseite 6o des Trägersubstrats 6 eine zur Produktsubstrataufnahmeseite 6o konzentrische, ringförmige Verbindungsschicht 5 aufgebracht, die sich vom Seitenumfang 6s des Trägersubstrats 6 nach innen erstreckt. Die Verbindungsschicht 5 steht von der Produktsubstrataufnahmeseite 6o ab.

Insbesondere parallel hierzu, vorzugsweise gleichzeitig, wird auf eine Verbindungsseite 2u des Produktsubstrats 2 in einem Antihaftflächenabschnitt 15 eine Antihafschicht 4 aufgebracht. Die Antihafschicht 4 erstreckt sich von einem Seitenumfang 2s des Produktsubstrats 2 nach innen und bildet einen konzentrischen Ringabschnitt. Die Ringbreite 4b der Antihafschicht 4 entspricht in etwa der Ringbreite 5b der Verbindungsschicht 5. Die Antihafschicht 4 steht ebenfalls von der Verbindungsseite 2u ab. Die Antihafschicht 4 umgibt, insbesondere umschließt, gleichzeitig die auf der Verbindungsseite 2u aufgebrachten Strukturen 3.

Die Ringbreite 4b und/oder Ringbreite 5b liegt mit Vorteil zwischen 1mm und 25mm, insbesondere zwischen 5mm und 15mm.

Anschließend wird das Produktsubstrat 2 um 180 Grad gedreht, also quasi auf den Kopf gestellt, um das Produktsubstrat 2 mit der Antihafschicht 4 in einem weiteren Schritt gegenüber dem Trägersubstrat 6 mit seiner Verbindungsschicht 5 mechanisch und/oder optisch auszurichten.

Anschließend wird in einem weiteren Verfahrensschritt die Antihafschicht 4 mit der Verbindungsschicht 5 an einer Kontaktfläche 16 temporär verbunden.

Gemäß Figur 2 besteht die erfindungsgemäße Lösung darin, die Antihafschicht 4 nur am Rand, also peripher und nicht über die gesamte Oberfläche des Produktsubstrats 2 und/oder des Trägersubstrats 6 aufzubringen. Die Strukturen 3, insbesondere Dices des Produktsubstrats 2, insbesondere eines Produktwafers, befinden sich innerhalb der ringförmigen Antihafschicht 4. Die Verbindungsschicht 5 mit entsprechend starker adhäsiver Wirkung wird auf dem Trägersubstrat 6 ebenfalls peripher und korrespondierend zu der Antihafschicht 4 aufgebracht. Nach dem Kontaktieren wird durch das Produktsubstrat 2 und die jeweils kreisringförmige, am jeweiligen Seitenumfang 2s und 6s aufgebrachte Verbindungsschicht 5 und die Haftsicht 4 sowie das Trägersubstrat 6 ein Aufnahmeraum 14 zur Aufnahme der Strukturen 3, insbesondere dichtend, gebildet, wobei die Dicke 4d der Antihafschicht 4 und die Dicke 5d der Verbindungsschicht 5 gemeinsam die Höhe H des Aufnahmeraums 14 bilden, die erfindungsgemäß höher ist als die Strukturen 3 auf dem Produktwafer 2, so dass die Strukturen 3 den Trägerwafer 6 nicht berühren. Die Dicke 4d ist mit Vorteil größer als die Dicke eines Monolayers und kleiner als $5\mu\text{m}$, insbesondere kleiner als $2\mu\text{m}$. Die Dicke 5d liegt in vorteilhafter Ausgestaltung zwischen $1\mu\text{m}$ und $1000\mu\text{m}$, insbesondere zwischen $5\mu\text{m}$ und $500\mu\text{m}$, vorzugsweise zwischen $10\mu\text{m}$ und $200\mu\text{m}$. Durch Einstellung der Dicke 5d ist die Höhe H des Aufnahmeraums 14 an die Höhe der Strukturen 3 anpassbar.

Die Kontaktfläche 16, die die temporäre Verbindung zwischen dem Trägersubstrat 6 und dem Produktsubstrat 2 bildet, besitzt eine viel

kleinere Fläche als bei den bisher bekannten Verfahren und beim Ablösen müssen nur die zwischen der Antihafschicht 4 und der Verbindungsschicht 5 wirkenden Adhäsionskräfte überwunden werden, die groß genug sind, das Produksubstrat 2 und das Trägersubstrat 6 während der Verarbeitung und während des Transports zusammenzuhalten, jedoch mit relativ geringem Kraftaufwand wieder voneinander trennbar sind, insbesondere da die Kontaktfläche 16 nur einen geringen Teil der Gesamtfläche der Produksubstrataufnahmeseite 6o und/oder der Verbindungsseite 2u einnimmt.

Für das Ablösen des Produksubstrats 2 von dem Trägersubstrat 6 nach Durchführen entsprechender Bearbeitungsschritte oder eines Transports sind erfindungsgemäß zwei bevorzugte Ausführungsformen in Figur 3 und Figur 4 dargestellt, die sich insbesondere in der Position der Einbringung der Zugkraft zur Überwindung der Adhäsionskraft auf das Trägersubstrat 6 unterscheiden.

Bei der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform erfolgt das Ablösen des Produksubstrats 2 vom Trägersubstrat 6 durch Beaufschlagung des Trägersubstrats 6 zumindest überwiegend an einem Umfangsabschnitt des Seitenumfangs 6s mit einer Zugkraft, die durch einen starren Trägerhalter 12 an einer zur Produksubstrataufnahmeseite 6o abgewandten Ablösesseite 6u auf das Trägersubstrat 6 übertragen wird. Hierdurch wird das Trägersubstrat 6 von dem durch einen Produksubstrathalter 9 an einer zur Verbindungsseite 2u abgewandten Halteseite 2o fixierten Produksubstrat 2 beginnend am Umfangsabschnitt des Produksubstrats 2 gelöst, und zwar durch Überwinden der zwischen der Verbindungsschicht 5 und der Antihafschicht 4 wirkenden Adhäsionskraft an der Kontaktfläche 16 in diesem Umfangsabschnitt. Würde die Zugkraft bei

Verwendung eines starren Trägerhalters 12 nicht seitlich, sondern vielmehr zentrisch aufgebracht werden, müsste die Adhäsionskraft an der gesamten Kontaktfläche 16 im wesentlichen gleichzeitig überwunden werden, was zu einer stärkeren Beanspruchung des Produktsubstrats 2 durch eine höhere Zugkraft führen würde. Die, insbesondere zu Beginn aufzubringende Zugkraft kann durch Anlösen der Verbindung zwischen der Verbindungsschicht 5 und der Antihafschicht 4 im Bereich der Aufbringung der Zugkraft, also von der Seite her, insbesondere durch mechanische Trennmittel, beispielsweise eine Klinge oder einen Keil, unterstützt werden, so dass die Zugkraft weiter reduziert werden kann.

Sowohl der Trägerhalter 12 als auch der Produktsubstrathalter 9 arbeiten vorzugsweise über Saugbahnen 8, die das Produktsubstrat 2 beziehungsweise das Trägersubstrat 6 möglichst homogen, insbesondere vollflächig, an der Ablösesseite 6u des Trägersubstrats 6 beziehungsweise der Halteseite 2o des Produktsubstrats 2 fixieren.

In der erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform des AblöSENS gemäß Figur 4 wird ein flexibler, insbesondere elastischer, Trägerhalter 12' zum Ablösen des Trägersubstrats 6 von dem Produktsubstrat 2 verwendet, wobei die Zugkraft beim Ablösen des Trägersubstrats 6 am Trägersubstrat 6 überwiegend zentrisch aufgebracht wird, so dass das Ablösen im Gegensatz zu dem Ablösen gemäß Figur 3 nicht von außen beginnt, sondern von einer Innenseite 16i der Kontaktfläche 16.

Die Ablösung erfolgt damit konzentrisch von innen, also vom Zentrum, nach außen, wobei die Verbiegung des Trägersubstrats 6 entlang der Produktsubstrataufnahmeseite 6o durch die Elastizität und Dicke des Trägerhalters 12' einstellbar ist.

- 12 -

Bei der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform ist es besonders wichtig, dass die Saugbahnen 8 an der Ablösesseite 6u des Trägersubstrats 6 möglichst nahe am Seitenumfang 6s des Trägersubstrats 6, insbesondere rückseitig zum Verbindungsflächenabschnitt 13, wirken, um das Trägersubstrat 6 während des Ablösens sicher am flexiblen Trägerhalter 12' zu fixieren.

Das Ablösen erfolgt durch eine Ablösevorrichtung 1, die aus einer auf Stützen 11 fixierten Aufnahme 10 zur Aufnahme des Produktsubstrathalters 9 und dem Produktsubstrathalter 9 sowie einer nicht gezeigten Vakuumeinrichtung zum Anschluss der Ansaugbahnen 8 gebildet ist. Weiterhin weist die Ablösevorrichtung 1 eine die Trägerhalter 12, 12' mit der beschriebenen Zugkraft beaufschlagende Robotik, insbesondere in Form eines Roboterarms, auf, die nicht dargestellt ist.

Als Hauptbestandteil für das Trägersubstrat wird mit Vorteil erfindungsgemäß eines oder mehrere der folgenden Materialien gewählt: Si, Glas, Keramik. Als Hauptbestandteil für die Antihafschicht/Verbindungsschicht 5 wird erfindungsgemäß eines oder mehrere der folgenden Materialien gewählt: Polymere, Metalle, niedrigviskose Materialien, Folien.

B e z u g s z e i c h e n l i s t e

1	Ablösevorrichtung
2	Produktsubstrat
2o	Halteseite
2s	Seitenumfang
2u	Verbindungsseite
3	Strukturen
4	Antihafschicht
4b	Ringbreite
4d	Dicke
5	Verbindungsschicht
5b	Ringbreite
5d	Dicke
6	Trägersubstrat
6o	Produktsubstrataufnahmeseite
6s	Seitenumfang
6u	Ablöseseite
7	Produktsubstrat-Trägersubstrat-Verbund
8	Saugstruktur
9	Produktsubstrathalter
10	Aufnahme
11	Stützen
12, 12'	Trägerhalter
13	Verbindungsflächenabschnitt
14	Aufnahmeraum
15	Antihaftflächenabschnitt
16	Kontaktfläche
16i	Innenseite
H	Höhe

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum temporären Verbinden eines Produktsubstrats (2) mit einem Trägersubstrat (6) mit folgenden Verfahrensschritten:
 - Aufbringen einer Verbindungsschicht (5) auf eine Produktsubstrataufnahmeseite (6o) des Trägersubstrats (6) in einem Verbindungsflächenabschnitt (13) der Produktsubstrataufnahmeseite (6o),
 - Aufbringen einer Antihafschicht (4) mit geringer Adhäsionskraft auf eine Verbindungsseite (2u) des Produktsubstrats (2) in einem mit dem Verbindungsflächenabschnitt (13) zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig, flächenmäßig korrespondierenden Antihaftflächenabschnitt (15) der Verbindungsseite (2u), wobei ein von der Verbindungsschicht (5) und dem Trägersubstrat (6) sowie dem Produktsubstrat (2) und der Antihafschicht (4) begrenzter Aufnahmeraum (14) zur Aufnahme von an der Verbindungsseite (2u) des Produktsubstrats (2) vorgesehenen, von der Verbindungsseite (2u) abstehenden Strukturen (3) gebildet wird,
 - Ausrichten des Produktsubstrats (2) gegenüber dem Trägersubstrat (6) und Verbinden der Verbindungsschicht (5) mit der Antihafschicht (4) an einer Kontaktfläche (16).

- 15 -

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem ein Verbindungsflächenabschnitt (13) am Seitenumfang (6s) des Trägersubstrats (6), insbesondere in einem, vorzugsweise zur Produktsubstrataufnahme (6o) konzentrischen, Ringabschnitt, angeordnet ist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Antihaftflächenabschnitt (15) am Seitenumfang (2s) des Produktsubstrats (2), insbesondere in einem, vorzugsweise zum Antihaftflächenabschnitt (15) konzentrischen, Ringabschnitt, angeordnet ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Strukturen (3) zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, von der Antihaftschicht (4) umgeben werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein Ablösen des Produktsubstrats (2) vom Trägersubstrat (6) durch Beaufschlagung des Trägersubstrats (6) mit einer zumindest überwiegend zentrisch oder einer zumindest überwiegend seitlich an einer der Produktsubstrataufnahmesseite (6o) abgewandten Ablöseseite (6u) des Trägersubstrats (6) wirkenden Zugkraft erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Zugkraft mittels eines die Ablöseseite (6u), insbesondere vollflächig, ansaugenden, vorzugsweise flexiblen Trägerhalters (12, 12') aufgebracht wird.

- 16 -

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, bei dem das Ablösen konzentrisch von einer zum Aufnahmeraum (14) weisenden Innenseite (16i) der Kontaktfläche (16) erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem beim Beginn des zumindest überwiegend seitlichen Ablösens ein Anlösen durch mechanische Trennmittel erfolgt.
9. Produktsubstrat-Trägersubstrat-Verbund (7), bestehend aus
 - einem Trägersubstrat (6) mit einer auf eine Produktsubstrataufnahmeseite (6o) des Trägersubstrats (6) in einem Verbindungsflächenabschnitt (13) der Produktsubstrataufnahmeseite (6o) aufgetragenen Verbindungsschicht (5) sowie
 - einem mit dem Trägersubstrat (6) entlang einer Kontaktfläche (16) zwischen der Verbindungsschicht (5) und einer auf eine Verbindungsseite (2u) des Produktsubstrats (2) in einem mit dem Verbindungsflächenabschnitt (13) zumindest teilweise flächenmäßig korrespondierenden Antihafthflächenabschnitt (15) der Verbindungsseite (2u) aufgetragenen Antihafthschicht (4) verbundenen Produktsubstrat (2), wobei in einem von der Verbindungsschicht (5) und dem Trägersubstrat (6) sowie dem Produktsubstrat (2) und der Antihafthschicht (4) begrenzten Aufnahmeraum (14) an der Verbindungsseite (2u) des Produktsubstrats (2) vorgesehene, von der Verbindungsseite (2u) abstehende Strukturen aufgenommen sind.