

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kontrollieren der Qualität von Druckprodukten gemäß Anspruch 1.

[0002] Aus der DE 10 2004 038 542 A1 ist bekannt, dass das Druckbild eines Sicherheitselements beispielsweise im Siebdruck, Offsetdruck, indirekten Hochdruck, Hochdruck, Digitaldruck, farbführenden oder blindprägenden Stichtiefdruck ausgeführt sein kann, wobei auch Kombinationen von Druckverfahren eingesetzt werden können.

[0003] Ebenso ist aus der DE 10 2016 213 111 A1 bekannt, dass bei der Herstellung von Banknoten oder anderen Wertdokumenten mehrere voneinander verschiedene Druckverfahren verwendet werden. Beispielsweise können bei der Herstellung von Banknoten ein Stahlstichdruckverfahren und/oder ein Offsetdruckverfahren und/oder ein Siebdruckverfahren und/oder ein druckformloses Druckverfahren, d. h. ein Digitaldruckverfahren, z. B. ein Inkjetdruckverfahren und/oder ein Laserdruckverfahren zum Einsatz gebracht werden.

[0004] Die vorliegende Erfindung liegt vorrangig auf dem technischen Gebiet der industriellen Herstellung von jeweils als ein Sicherheitsdokument, insbesondere als eine Banknote auszubildenden Druckprodukten. An der Herstellung derartiger Druckprodukte sind i. d. R. mehrere verschiedene Druckverfahren beteiligt, die entweder in einer zusammenhängenden Produktionsanlage oder die nacheinander in aufeinanderfolgenden Produktionsschritten mittels räumlich voneinander getrennt angeordneter jeweils eigenständiger Druckmaschinen ausgeführt werden. Diese Druckprodukte weisen üblicherweise mehrere verschiedene Druckbilder auf, von denen beispielsweise ein erstes Druckbild in einem Stahlstichdruckverfahren und ein zweites Druckbild in einem Offsetdruckverfahren und ein drittes Druckbild in einem Siebdruckdruckverfahren gedruckt werden. Jedes dieser Druckbilder ist i. d. R. ein komplexes jeweils aus einer Vielzahl von Druckelementen zusammengesetztes auf einer zu bedruckenden Fläche des betreffenden Druckproduktes ausgebildetes Gebilde. Die gattungsgemäß herzustellenden Druckprodukte werden i. d. R. auf einem durch die betreffende Produktionsanlage oder die beteiligten Druckmaschinen zu führenden Bedruckstoff ausgebildet. Als Bedruckstoff wird bei der hier vorliegenden Erfindung vorzugsweise ein jeweils als ein Druckbogen ausgebildeter Bedruckstoff verwendet, wobei dieser Bedruckstoff insbesondere ein zur Herstellung von Banknoten geeigneter Bedruckstoff ist und z. B. aus Papier, insbesondere aus einem Spezialpapier für Sicherheitsdokumente, oder aus einem Polymerwerkstoff besteht.

[0005] Derartige Druckprodukte weisen zumeist mehrere verschiedene Sicherheitsmerkmale auf wie z. B. eine Folienapplikation und/oder einen Fensterfaden und/oder einen innen im Bedruckstoff liegenden Sicherheitsfaden und/oder ein Wasserzeichen. Diese Sicherheitsmerkmale werden entweder schon in der den Bedruckstoff schaffenden Papiermühle oder in der den Bedruckstoff bedruckenden Druckerei in anderen Maschinen als den die Druckbilder druckenden Druckmaschinen in den Bedruckstoff eingebracht oder auf selbigem aufgebracht.

[0006] Die geometrische Anordnung der in einem bestimmten Druckprodukt in mehreren verschiedenen Druckverfahren auf der zu bedruckenden Fläche dieses Druckproduktes jeweils in einem Abstand gedruckten Druckbilder in ihrem jeweiligen Verhältnis zueinander und/oder die geometrische Anordnung eines dieser Druckbilder zu mindestens einem in oder auf der zu bedruckenden Fläche dieses Druckproduktes angebrachten Sicherheitsmerkmal und/oder die geometrische Anordnung eines dieser Druckbilder zu einer die zu bedruckende Fläche dieses Druckproduktes begrenzenden Kante wird nachfolgend als Druckregister bezeichnet.

[0007] Vor Aufnahme einer bestimmten Produktion wird das jeweilige Druckregister für die an der Herstellung des betreffenden Druckproduktes beteiligten Druckbilder dadurch festgelegt, dass für die jeweilige auf der zu bedruckenden Fläche dieses Druckproduktes beabsichtigte geometrische Anordnung dieser Druckbilder jeweils ein Abstandsmaß mit einer zugehörigen Toleranz festgelegt wird. Zumindest im Anschluss an die ausgeführte Produktion, vorzugsweise jedoch schon während einer laufenden Produktion zur Herstellung des betreffenden Druckproduktes ist die Einhaltung des zuvor festgelegten Druckregisters zu kontrollieren, um zu einer Aussage bezüglich der Qualität des betreffenden hergestellten Druckproduktes zu gelangen.

[0008] Eine Kontrolle der Qualität des betreffenden hergestellten Druckproduktes ist deshalb notwendig, weil viele verschiedene auf die Produktion einwirkende Ursachen die gewünschte Qualität negativ beeinflussen können und gerade in ihrem Zusammenspiel dazu führen können, dass Makulatur produziert wird, obwohl die drucktechnische Qualität der am Druckprodukt beteiligten Druckbilder als solche jeweils mängelfrei sein mag. Bei der vorliegenden Erfindung geht es somit nicht um eine Beurteilung z. B. eines Farbregisters oder Passers eines einzelnen bestimmten Druckbildes, wobei die Beurteilung des Farbregisters oder Passers in einem einzelnen bestimmten Druckbild das Verhältnis von dessen Druckelementen zueinander betreffen würde, sondern um ein Verfahren zum Kontrollieren der Qualität von in einer bestimmten Produktion aufeinanderfolgend hergestellten Druckprodukten,

wobei bei jedem dieser Druckprodukte auf ihrer jeweils zu bedruckenden Fläche jeweils mindestens drei jeweils in voneinander verschiedenen Druckverfahren gedruckte Druckbilder jeweils in einem für dieses Druckprodukt festgelegten Abstand voneinander angeordnet werden, wobei das Druckregister dieser Druckbilder, welches durch die durch den jeweils festgelegten Abstand definierte geometrische Anordnung dieser Druckbilder bestimmt ist, vorzugsweise inline, d. h. in einem laufenden Druckprozess kontrolliert wird. Falls diese Kontrolle zu einem Ergebnis führt, welches anzeigt, dass die gewünschte Qualität des betreffenden herzustellenden Druckproduktes in dem laufenden Druckprozess nicht gewährleistet ist, kann vorzugsweise automatisch z. B. von einer Steuereinheit oder von einer Recheneinheit durch eine Änderung von mindestens einer Einstellung der betreffenden Druckmaschine gegengesteuert werden.

[0009] Die Qualität der gattungsgemäß herzustellenden Druckprodukte kann z. B. durch eines der verwendeten Druckverfahren beeinträchtigt werden. So verformt z. B. ein Stahlstichdruckverfahren, bei dem es sich um ein Stichtiefdruckverfahren oder um ein Intaglio-Druckverfahren handeln kann, den Druckbogen auf sehr deutlich erkennbare Weise. Dies kann sich insbesondere dann negativ auf das Druckregister und damit auf die Qualität der gattungsgemäß herzustellenden Druckprodukte auswirken, wenn der betreffende Druckbogen zuvor mit mindestens einem anderen Druckverfahren, z. B. mit einem Offsetdruckverfahren und/oder mit einem Siebdruckverfahren vorbedruckt worden ist. Diese vom Stahlstichdruckverfahren verursachte Verformung ist nur teilweise vorhersehbar. Sie hängt von verschiedenen Parametern ab, wie z. B. dem Werkstoff des verwendeten Druckbogens oder der Druckpressung in der Stahlstichdruckmaschine oder vom Druckbild selbst. Man versucht zwar, dieser negativen Auswirkung dadurch zu begegnen, dass die im Offsetdruckverfahren zu druckenden Druckbilder schon in einer der Produktion vorgelagerten Druckvorstufe teilweise vorverzerrt werden, um die erwartete Verformung durch das Stahlstichdruckverfahren zu berücksichtigen. Jedoch sind die dadurch erzielbaren Ergebnisse nicht immer voll befriedigend. Denn im Stahlstichdruckverfahren verwendete Druckformen, d. h. die Stahlstichplatten, unterliegen Abnutzungsprozessen z. B. in Form einer Längung, was zu einer Verschiebung eines Druckbildes z. B. zu einem Rand bzw. zu einer Kante des betreffenden Druckbogens und/oder zu einer Verschiebung verschiedener Druckbilder zueinander führen kann. Überdies werden in einer ein Stahlstichdruckverfahren ausführenden Stahlstichdruckmaschine in einer selben Produktion meist mehrere, z. B. drei Stahlstichdruckplatten im Wechsel eingesetzt, welche in Abhängigkeit von ihrer Montage in der betreffenden

Stahlstichdruckmaschine ein zumindest leicht unterschiedliches Druckregister erzeugen können.

[0010] Zur Herstellung der gattungsgemäßen Druckprodukte werden die an der Produktion beteiligten verschiedenen Druckverfahren wie erwähnt nacheinander verwendet, und zwar entweder in einer mehrere Druckmaschinen kombiniert aufweisenden Produktionsanlage oder in räumlich voneinander getrennt angeordneten jeweils eigenständigen Druckmaschinen. Das sich ergebende Druckregister ist damit auch entscheidend von einer jeweiligen Bogenanlage und/oder einem jeweiligen Bogeneinzug an der betreffenden das jeweilige Druckverfahren ausführenden Druckmaschine abhängig.

[0011] Ferner wird das Druckregister auch durch z. B. aus der Papierherstellung resultierende Ursachen beeinflusst, wie z. B. durch eine Abweichung von einer beabsichtigten Lage des Schnitts einer Anlagekante oder Seitenkante des betreffenden Druckbogens. Druckbogen werden i. d. R. aus einer Materialbahn, vorzugsweise aus einer Papierbahn geschnitten, wobei in dieser Materialbahn quer zu ihrer Längsrichtung mehrere Druckbogen nebeneinander angeordnet sind. Das sich später bei der Ausführung der Druckverfahren ergebende Druckregister kann auch durch die frühere Position des betreffenden Druckbogens in der betreffenden Materialbahn beeinflusst sein, weil sich ein aus der Bahnmitte geschnittener Druckbogen im nachfolgenden Druckprozess anders verhält als ein zuvor an einem der Bahnränder angeordneter Druckbogen. Zudem wirkt sich gerade bei Druckbogen aus Papier auch die jeweilige Bedruckstofffeuchte auf das Druckregister aus.

[0012] Aufgrund der genannten Einflüsse ergibt sich das Bedürfnis, dass beim Einrichten der Produktionsanlage oder Druckmaschinen und insbesondere auch im Fortdruck, d. h. während einer laufenden Produktion zur Herstellung der gattungsgemäßen Druckprodukte jeweils das Druckregister durch eine Beurteilung eines Druckbildes zu einer Bogenkante und/oder von Druckbild-zu-Druckbild und/oder von einem Druckbild zu einem Sicherheitsmerkmal kontrolliert und passend eingerichtet und/oder korrigiert wird.

[0013] Es ist zwar so, dass im Regelfall die jeweiligen Designs von Banknoten derart angelegt sind, dass eine gewisse Varianz in der Prozesskette kein Problem darstellt. Beispielsweise sind zwischen den einzelnen an der Herstellung der gattungsgemäßen Druckprodukte beteiligten Druckverfahren Toleranzen erlaubt, die weit über das Maß derjenigen Toleranzen hinausgehen, die z. B. die vier Druckfarben des CMYK-Offsetdruckverfahrens zueinander aufweisen. Bei einem Offsetdruckverfahren sind für das Farbregister und/oder den Passer i. d. R. nur

wenige hundertstel Millimeter tolerabel, wohingegen zwischen den einzelnen an der Herstellung der gattungsgemäßen Druckprodukte beteiligten Druckverfahren mehrere zehntel Millimeter kein Problem sind.

[0014] Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Kontrollieren der Qualität von Druckprodukten zu schaffen, die in einer bestimmten Produktion mittels mehrerer Druckmaschinen aufeinanderfolgend hergestellt werden.

[0015] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen und/oder Weiterbildungen der gefundenen Lösung.

[0016] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Aussagekraft eines ermittelten Druckregisters verbessert wird, um bei der Herstellung der gattungsgemäßen Druckprodukte einen sich insbesondere im Fortdruck ergebenden Trend beim Druckregister zu erkennen und um längerfristige Drifteffekte beim Druckregister nachvollziehen und ihnen dann entgegenwirken zu können.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 eine Banknote mit mehreren voneinander beabstandet angeordneten Druckbildern;

Fig. 2 eine Darstellung erfindungsgemäß gewonnener Ergebnisse auf einem Monitor einer Anzeigeeinrichtung.

[0019] **Fig. 1** zeigt beispielhaft und nur schematisch ein Druckprodukt 01 in Form eines Sicherheitsdokumentes 01, insbesondere einer Banknote 01, mit voneinander beabstandet angeordneten Druckbildern 03; 04; 06, wobei diese Druckbilder 03; 04; 06 jeweils nacheinander in verschiedenen Druckverfahren gedruckt worden sind. In diesem Beispiel soll angenommen werden, dass auf einer vorzugsweise rechteckigen zu bedruckenden, insbesondere ebenen Fläche 02 des für die Herstellung des Druckproduktes 01 verwendeten, vorzugsweise als ein Druckbogen ausgebildeten Bedruckstoffes das Druckbild mit dem Bezugszeichen 03 in einem Offsetdruckverfahren und die mehreren, z. B. drei Druckbilder jeweils mit dem Bezugszeichen 04 jeweils in einem Stahlstichdruckverfahren und das Druckbild mit dem Bezugszeichen 06 in einem Siebdruckverfahren gedruckt worden sind. Im Design dieses Druckproduktes 01 wurden in der **Fig. 1** gestrichelt angedeutete Bezugslinien festgelegt, die die vor Aufnahme der Produktion festgelegten Abstände A; B; C; D zwischen den in verschiedenen Druckverfahren zu

druckenden bzw. gedruckten Druckbildern 03; 04; 06 aufzeigen. Diesen Abständen A; B; C; D ist jeweils ein Abstandsmaß und eine jeweils zugehörige jeweils zulässige Toleranz zugeordnet. Diese Abstandsmaße, die für jeden der Abstände A; B; C; D jeweils einen Sollwert definieren, und ihre jeweils zulässigen Toleranzen sind in einer vorzugsweise digitalen Recheneinheit gespeichert, wobei diese Recheneinheit z. B. als ein Teil eines z. B. opto-elektronisch ausgebildeten, d. h. eine Kamera aufweisenden Inspektionssystems ausgebildet ist. Die Kontrolle der Qualität von Druckprodukten 01 erfolgt z. B. durch eine Auswertung von die auf den Bedruckstoff gedruckten Druckbilder 03; 04; 06 fotografisch abbildenden Kamerabildern, wobei diese Kamerabilder von einer vorzugsweise als eine Halbleiterkamera ausgebildeten Kamera des Inspektionssystems erstellt werden.

[0020] Es wird nun ein Verfahren zum Kontrollieren der Qualität von Druckprodukten 01 vorgeschlagen, die in einer bestimmten Produktion mittels mehrerer Druckmaschinen aufeinanderfolgend hergestellt werden, wobei für jedes dieser Druckprodukte 01 auf einer jeweiligen zu bedruckenden Fläche 02 eines Bedruckstoffes jeweils mindestens drei jeweils in voneinander verschiedenen Druckverfahren gedruckte Druckbilder 03; 04; 06 jeweils in dem betreffenden für dieses Druckprodukt 01 festgelegten Abstand A; B; C; D voneinander beabstandet angeordnet werden. Dabei werden von dem Inspektionssystem jeweils zwei in voneinander verschiedenen Druckverfahren gedruckte Druckbilder 03; 04; 06 zur Bildung eines Druckbildpaar ausgewählt, wobei dem jeweiligen Druckbildpaar z. B. von dem Inspektionssystem jeweils ein für den jeweiligen Abstand A; B; C; D der ausgewählten Druckbilder festgelegtes Abstandsmaß zugeordnet wird. Das jeweilige Abstandsmaß wird im Inspektionssystem vor Aufnahme der bestimmten Produktion mit einer Toleranz versehen. Die jeweilige Toleranz ist bzw. wird dabei jeweils in Abhängigkeit von den in dem betreffenden Druckbildpaar verwendeten Druckverfahren festgelegt. Die den jeweiligen zulässigen Toleranzen können in einem Bereich z. B. zwischen 0,3 mm und 3 mm liegen.

[0021] Die Qualität der hergestellten Druckprodukte 01 wird nun dadurch kontrolliert, dass während der bestimmten Produktion vorzugsweise inline, d. h. während einer laufenden Produktion mittels einer Recheneinheit des Inspektionssystems zumindest bei einer aus der Menge aller in der bestimmten Produktion aufeinanderfolgend hergestellten Druckprodukte 01 genommenen Teilmenge bei jeweils dem gleichen Druckbildpaar dieser Druckprodukte 01 ein Wert für den jeweiligen Abstand A; B; C; D zwischen den für dieses Druckbildpaar ausgewählten Druckbildern 03; 04; 06 ermittelt wird. Sodann wird von der Recheneinheit der aktuell ermittelte Wert des betreff-

enden Abstandes A; B; C; D mit dem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz verglichen und unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz eine Abweichung des aktuell ermittelten Wertes des betreffenden Abstandes A; B; C; D von seinem festgelegten Abstandsmaß ermittelt. In dem Fall, dass die Recheneinheit eine nicht tolerable Abweichung des aktuell ermittelten Wertes des betreffenden Abstandes A; B; C; D von seinem festgelegten Abstandsmaß ermittelt, wird das betreffende Druckprodukt 01 z. B. aus dem laufenden Produktionsprozess ausgeschleust und/oder es wird vorzugsweise automatisch z. B. von der Recheneinheit eine den laufenden Produktionsprozess beeinflussende Einstellung der betreffenden Druckmaschine geändert oder zumindest eine solche Änderung veranlasst, damit nachfolgend von dieser Druckmaschine hergestellte Druckprodukte 01 wieder jeweils der gewünschten Qualität entsprechen.

[0022] Es kann vorgesehen sein, dass von dem Inspektionssystem für jedes in seiner Qualität zu kontrollierende Druckprodukt 01 jeweils mehrere Druckbildpaare gebildet werden, wobei das jeweilige Abstandsmaß von mindestens zwei dieser Druckbildpaare von dem Inspektionssystem vor Aufnahme der bestimmten Produktion jeweils mit einer Toleranz versehen wird, wobei die Toleranzen von sich in mindestens einem Druckverfahren unterscheidenden Druckbildpaaren jeweils unterschiedlich festgelegt werden, wobei von der Recheneinheit des Inspektionssystems bei den gebildeten Druckbildpaaren jeweils eine Abweichung des jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Wertes der betreffenden Abstände A; B; C; D vom jeweiligen jeweils festgelegten Abstandsmaß ermittelt wird.

[0023] Wie erwähnt werden als Druckverfahren zum Drucken der an der Herstellung jedes Druckproduktes 01 beteiligten Druckbilder 03; 04; 06 ein Stahlstichdruckverfahren und ein Offsetdruckverfahren und ein Siebdruckdruckverfahren verwendet, wobei zur Ausführung des Stahlstichdruckverfahrens eine Stahlstichdruckmaschine und zur Ausführung des Offsetdruckverfahrens eine Offsetdruckmaschine und zur Ausführung des Siebdruckdruckverfahrens eine Siebdruckdruckmaschine verwendet werden. Die Druckprodukte 01 können in einem einzigen Durchgang in einer zusammenhängend mehrere Druckmaschinen kombiniert aufweisenden Produktionsanlage oder mittels räumlich voneinander getrennter jeweils eigenständiger Druckmaschinen in aufeinanderfolgenden Produktionsschritten hergestellt werden.

[0024] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird von der Recheneinheit des Inspektionssystems bei der betreffenden aus mehreren, z. B. aus 50 bis 200 Druckprodukten 01 bestehenden

aus der Menge aller in der bestimmten Produktion aufeinanderfolgend hergestellten Druckprodukte 01 genommenen Teilmenge bei dem mindestens einen jeweils gleichen Druckbildpaar von mehreren dieser zu dieser Teilmenge gehörenden Druckprodukten 01 der jeweils aktuelle Wert für den jeweiligen Abstand A; B; C; D zwischen den jeweiligen Druckbildern 03; 04; 06 ermittelt, wobei von der Recheneinheit aus diesen aktuell ermittelten Werten für die Abstände A; B; C; D ein Mittelwert ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz eine Abweichung des ermittelten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß ermittelt wird.

[0025] In einer besonders vorteilhaften Ausführung der Erfindung wird von der Recheneinheit des Inspektionssystems bei mehreren Teilmengen jeweils aus der Menge aller in der bestimmten Produktion aufeinanderfolgend hergestellten Druckprodukte 01 jeweils bei mindestens einem jeweils gleichen Druckbildpaar von den in den jeweiligen Teilmengen enthaltenen Druckprodukten 01 jeweils ein aktueller Wert für den jeweiligen Abstand A; B; C; D zwischen den jeweiligen Druckbildern 03; 04; 06 ermittelt, wobei von der Recheneinheit aus diesen aktuell ermittelten Werten für die Abstände A; B; C; D für jede Teilmenge jeweils ein erster Mittelwert ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit aus diesen ersten Mittelwerten ein zweiter Mittelwert ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz eine Abweichung des ermittelten zweiten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß ermittelt wird.

[0026] Bei den beiden vorgenannten Ausführungen der Erfindung wird von der Recheneinheit jeweils vor der jeweiligen Mittelwertbildung vorteilhafterweise ein aktuell ermittelter Wert des betreffenden Abstandes A; B; C; D auf seine Plausibilität geprüft und bei mangelnder Plausibilität von der Mittelwertbildung ausgeschlossen. Alternativ oder zusätzlich können ebenfalls vor der jeweiligen Mittelwertbildung von der Recheneinheit in der jeweiligen Teilmenge für den jeweiligen Abstand A; B; C; D zwischen den jeweiligen Druckbildern 03; 04; 06 aktuell ermittelte Extremwerte, d. h. mindestens ein aktuell ermittelter Minimalwert und/oder mindestens ein aktuell ermittelter Maximalwert eliminiert werden. Darüber hinaus kann von der Recheneinheit auch jeweils eine Standardabweichung vom jeweiligen Mittelwert berechnet werden.

[0027] Jeweils als Sicherheitsdokumente 01 oder als Banknoten 01 ausgebildete Druckprodukte 01 werden auf einem Druckbogen häufig im Nutzen hergestellt, so dass die betreffenden Druckprodukte 01 auf dem betreffenden Druckbogen in jeweils mehreren Reihen und Spalten angeordnet sind. Die vorste-

hend beschriebenen Mittelungsverfahren werden vorzugsweise bei denjenigen Druckprodukten 01 angewendet, die jeweils an den Ecken des betreffenden Druckbogens angeordnet sind, da an diesen Positionen mit den größten Abweichungen des aktuell ermittelten Wertes des betreffenden Abstandes A; B; C; D vom festgelegten Abstandsmaß unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz zu rechnen ist. Denn dort machen sich die eingangs genannten Störeinflüsse am stärksten bemerkbar. Gerade aus den Abweichungen von Druckprodukten 01, die jeweils an den Eckpositionen eines Druckbogens angeordnet sind, kann von der Recheneinheit auch jeweils eine Längung der mindestens einen in einem der Druckverfahren verwendeten Druckform, insbesondere eine Längung der mindestens einen das Stahlstichdruckverfahren ausführenden Stahlstichplatte berechnet werden.

[0028] In einer weiteren wichtigen Ausgestaltung der Erfindung werden zur Ausführung des Stahlstichdruckverfahrens in der Stahlstichdruckmaschine in einer selben Produktion mehrere, z. B. drei Stahlstichdruckplatten im Wechsel eingesetzt, wobei für mindestens zwei der an der Ausführung des Stahlstichdruckverfahrens beteiligten Stahlstichdruckplatten oder für alle an der Ausführung des Stahlstichdruckverfahrens beteiligten Stahlstichdruckplatten von der Recheneinheit die Abweichung des jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Wertes der betreffenden Abstände A; B; C; D von seinem festgelegten Abstandsmaß oder die Abweichung des ermittelten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß oder die Abweichung des ermittelten zweiten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß jeweils selektiv ermittelt wird. Es wird also von der Recheneinheit für jede betreffende Stahlstichdruckplatte die jeweilige Abweichung und/oder der jeweilige erste und/oder zweite Mittelwert jeweils separat ermittelt.

[0029] Die ermittelte Abweichung des jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Wertes der betreffenden Abstände A; B; C; D von seinem festgelegten Abstandsmaß und/oder die ermittelte Abweichung des ermittelten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß und/oder die ermittelte Abweichung des ermittelten zweiten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß werden z. B. gesteuert durch die Recheneinheit des Inspektionssystems vorzugsweise jeweils auf einem Monitor 07 einer Anzeigeeinrichtung angezeigt.

[0030] Fig. 2 zeigt beispielhaft eine Darstellung erfindungsgemäß gewonnener Ergebnisse auf dem Monitor der Anzeigeeinrichtung. Auf dem Monitor 07 ist ein z. B. kartesisches Koordinatensystem dargestellt, in welchem jeweils mit Bezug auf den

Ursprung dieses Koordinatensystems die jeweiligen von der Recheneinheit ermittelten Abweichungen der jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Werte von mindestens einem der betreffenden Abstände A; B; C; D von dem zugehörigen festgelegten Abstandsmaß und/oder die ermittelten Abweichungen des ermittelten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß und/oder die ermittelte Abweichung des ermittelten zweiten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand A; B; C; D festgelegten Abstandsmaß angezeigt werden.

[0031] Konkret zeigt Fig. 2 beispielhaft die jeweiligen von der Recheneinheit ermittelten Abweichungen der jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Werte von drei Abständen A; B; C zwischen einem jeweils in einem Offsetdruckverfahren gedruckten Druckbild 03 und einem jeweils in einem Stahlstichdruckverfahren gedruckten Druckbild 04 von dem jeweils zugehörigen festgelegten Abstandsmaß. Diese drei Abstände A; B; C ergeben sich z. B. aus der Verwendung von drei in derselben Produktion z. B. am Umfang desselben Druckzylinders im Wechsel eingesetzten Stahlstichdruckplatten P1; P2; P3. Wie zuvor erwähnt, werden gattungsgemäße Druckprodukte 01 auf einem Druckbogen häufig im Nutzen hergestellt. Die Darstellung der Fig. 2 betrifft z. B. ein Druckprodukt 01, welches auf dem betreffenden Druckbogen in einer Eckposition angeordnet ist. In der Darstellung der Fig. 2 sind von der ersten Stahlstichdruckplatte P1 generierte Werte jeweils z. B. durch ein Quadrat, von der zweiten Stahlstichdruckplatte P2 generierte Werte jeweils z. B. durch eine Raute und von der dritten Stahlstichdruckplatte P3 generierte Werte jeweils z. B. durch ein Dreieck dargestellt. Im nächsten Umfeld um den Ursprung des Koordinatensystems herum wird die für das betreffende Abstandsmaß jeweils zulässige Toleranz dargestellt. Durch diese Darstellung wird ein Toleranzbereich gekennzeichnet, der sich in diesem Beispiel sowohl auf der Abszisse als auch auf der Ordinate des dargestellten Koordinatensystems jeweils vom Koordinatenwert -0,5 bis zum Koordinatenwert +0,5 erstreckt, wodurch für das betreffende Abstandsmaß eine zulässige Toleranz von $\pm 0,5$ mm angezeigt wird. Außerhalb dieses Toleranzbereiches darzustellende von der Recheneinheit ermittelte Werte und/oder Abweichungen sind z. B. andersfarbig als innerhalb des jeweils zulässigen Toleranzbereiches darzustellende Werte dargestellt. Diese Darstellung lässt bei der Herstellung der gattungsgemäßen Druckprodukte 01 insbesondere einen sich im Fortdruck ergebenden Trend beim Druckregister leicht erkennen. Außerdem können aus den ermittelten und/oder angezeigten Werten und/oder Abweichungen von der Recheneinheit gegebenenfalls unter Heranziehung weiterer Informationen z. B. zur Position eines bestimmten Druckproduktes 01 im Nutzen weitere Parameter berechnet werden, z. B. eine Längenän-

derung der Druckformen, insbesondere der Stahlstichdruckplatten P1; P2; P3.

Bezugszeichenliste

01	Druckprodukt; Sicherheitsdokument; Banknote
02	zu bedruckende Fläche auf einem Bedruckstoff
03	in einem Offsetdruckverfahren gedrucktes Druckbild
04	in einem Stahlstichdruckverfahren gedrucktes Druckbild
05	-
06	in einem Siebdruckverfahren gedrucktes Druckbild
07	Monitor
A	Abstand
B	Abstand
C	Abstand
D	Abstand
P1	Stahlstichdruckplatte
P2	Stahlstichdruckplatte
P3	Stahlstichdruckplatte

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- DE 102004038542 A1 [0002]
- DE 102016213111 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kontrollieren der Qualität von Druckprodukten (01), die in einer bestimmten Produktion mittels mehrerer Druckmaschinen aufeinanderfolgend hergestellt werden, wobei für jedes dieser Druckprodukte (01) auf einer jeweiligen zu bedruckenden Fläche eines Bedruckstoffes jeweils mindestens drei Druckbilder (03; 04; 06) jeweils in einem für dieses Druckprodukt (01) festgelegten Abstand (A; B; C; D) voneinander beabstandet angeordnet werden, wobei diese mindestens drei Druckbilder (03; 04; 06) jeweils in voneinander verschiedenen Druckverfahren gedruckt werden, wobei zum Kontrollieren der Qualität des jeweiligen Druckproduktes (01) zwei in voneinander verschiedenen Druckverfahren gedruckte Druckbilder (03; 04; 06) von einem Inspektionssystem zur Bildung eines Druckbildpaares ausgewählt werden, wobei dem Druckbildpaar ein für den Abstand (A; B; C; D) seiner Druckbilder (03; 04; 06) festgelegtes Abstandsmaß zugeordnet wird, wobei dieses Abstandsmaß vor Aufnahme der bestimmten Produktion mit einer in Abhängigkeit von den in dem betreffenden Druckbildpaar verwendeten Druckverfahren festgelegten Toleranz versehen wird, wobei die Qualität der hergestellten Druckprodukte (01) dadurch kontrolliert wird, dass während der bestimmten Produktion mittels einer Recheneinheit des Inspektionssystems zumindest bei einer aus der Menge aller in der bestimmten Produktion aufeinanderfolgend hergestellten Druckprodukte (01) genommenen Teilmenge bei jeweils dem gleichen Druckbildpaar jeweils ein aktueller Wert für den jeweiligen Abstand (A; B; C; D) zwischen den für dieses Druckbildpaar ausgewählten Druckbildern (01) ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit der jeweilige jeweils aktuell ermittelte Wert der betreffenden Abstände (A; B; C; D) mit dem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz verglichen und unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz eine Abweichung des jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Wertes der betreffenden Abstände (A; B; C; D) von seinem festgelegten Abstandsmaß ermittelt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Druckverfahren zum Drucken der an der Herstellung jedes Druckproduktes (01) beteiligten Druckbilder (03; 04; 06) ein Stahlstichdruckverfahren und ein Offsetdruckverfahren und ein Siebdruckdruckverfahren verwendet werden, wobei zur Ausführung des Stahlstichdruckverfahrens eine Stahlstichdruckmaschine und zur Ausführung des Offsetdruckverfahrens eine Offsetdruckmaschine und zur Ausführung des Siebdruckdruckverfahrens eine Siebdruckdruckmaschine verwendet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckprodukte (01) in einer mehrere Druckmaschinen kombiniert aufweisenden Produktionsanlage in einem einzigen Durchgang durch diese Produktionsanlage oder mittels räumlich voneinander getrennter jeweils eigenständiger Druckmaschinen in aufeinanderfolgenden Produktionsschritten hergestellt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses Verfahren zur Herstellung von jeweils als ein Sicherheitsdokument (01) oder als eine Banknote (01) auszubildenden Druckprodukten (01) verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass von dem Inspektionssystem für jedes in seiner Qualität zu kontrollierende Druckprodukt (01) jeweils mehrere Druckbildpaare gebildet werden, wobei das jeweilige Abstandsmaß von mindestens zwei dieser Druckbildpaare vor Aufnahme der bestimmten Produktion jeweils mit einer Toleranz versehen wird, wobei die Toleranzen von sich in mindestens einem Druckverfahren unterscheidenden Druckbildpaaren jeweils unterschiedlich festgelegt werden, wobei von der Recheneinheit des Inspektionssystems bei den gebildeten Druckbildpaaren jeweils eine Abweichung des jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Wertes der betreffenden Abstände (A; B; C; D) vom jeweiligen jeweils festgelegten Abstandsmaß ermittelt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Recheneinheit des Inspektionssystems bei der betreffenden Teilmenge aus der Menge aller in der bestimmten Produktion aufeinanderfolgend hergestellten Druckprodukte (01) bei dem mindestens einen jeweils gleichen Druckbildpaar von mehreren der zu dieser Teilmenge gehörenden Druckprodukten (01) jeweils ein aktueller Wert für den jeweiligen Abstand (A; B; C; D) zwischen den jeweiligen Druckbildern (03; 04; 06) ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit aus diesen aktuell ermittelten Werten für die jeweiligen Abstände (A; B; C; D) ein Mittelwert ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz eine Abweichung des ermittelten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß ermittelt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Recheneinheit des Inspektionssystems bei mehreren Teilmengen jeweils aus der Menge aller in der bestimmten Produktion aufeinanderfolgend hergestellten Druckprodukte (01) jeweils bei mindestens einem jeweils gleichen Druckbildpaar von den in den jeweiligen Teilmengen enthaltenen Druckpro-

dukten (01) jeweils ein aktueller Wert für den jeweiligen Abstand (A; B; C; D) zwischen den jeweiligen Druckbildern (03; 04; 06) ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit aus diesen aktuell ermittelten Werten für die Abstände (A; B; C; D) für jede Teilmenge jeweils ein erster Mittelwert ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit aus diesen ersten Mittelwerten ein zweiter Mittelwert ermittelt wird, wobei von der Recheneinheit unter Berücksichtigung der zugehörigen Toleranz eine Abweichung des ermittelten zweiten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß ermittelt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Recheneinheit vor der jeweiligen Mittelwertbildung ein aktuell ermittelter Wert des betreffenden Abstandes (A; B; C; D) auf seine Plausibilität geprüft und bei mangelnder Plausibilität von der Mittelwertbildung ausgeschlossen wird und/oder dass von der Recheneinheit vor der Mittelwertbildung in der jeweiligen Teilmenge für den jeweiligen Abstand (A; B; C; D) zwischen den jeweiligen Druckbildern (03; 04; 06) aktuell ermittelte Extremwerte eliminiert werden.

9. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Ausführung des Stahlstichdruckverfahrens in der Stahlstichdruckmaschine in einer selben Produktion mehrere Stahlstichdruckplatten im Wechsel eingesetzt werden, wobei für mindestens zwei der an der Ausführung des Stahlstichdruckverfahrens beteiligten Stahlstichdruckplatten oder für alle an der Ausführung des Stahlstichdruckverfahrens beteiligten Stahlstichdruckplatten von der Recheneinheit die Abweichung des jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Wertes der betreffenden Abstände (A; B; C; D) von seinem festgelegten Abstandsmaß oder die Abweichung des ermittelten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß oder die Abweichung des ermittelten zweiten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß jeweils selektiv ermittelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5 oder 6 oder 7 oder 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ermittelte Abweichung des jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Wertes der betreffenden Abstände (A; B; C; D) von seinem festgelegten Abstandsmaß oder die ermittelte Abweichung des ermittelten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß oder die ermittelte Abweichung des ermittelten zweiten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß jeweils an einer Anzeigeeinrichtung angezeigt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass an einer Anzeigeeinrichtung ein Koordinatensystem dargestellt wird, in welchem jeweils mit Bezug auf den Ursprung dieses Koordinatensystems die jeweiligen von der Recheneinheit ermittelten Abweichungen der jeweiligen jeweils aktuell ermittelten Werte von mindestens einem der betreffenden Abstände (A; B; C; D) von dem zugehörigen festgelegten Abstandsmaß und/oder die ermittelten Abweichungen des ermittelten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß und/oder die ermittelte Abweichung des ermittelten zweiten Mittelwertes von seinem für diesen Abstand (A; B; C; D) festgelegten Abstandsmaß angezeigt werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass um den Ursprung des Koordinatensystems herum die jeweils zulässigen Toleranzen angezeigt werden und einen Toleranzbereich kennzeichnen, wobei außerhalb dieses Toleranzbereiches darzustellende Werte andersfarbig als innerhalb des jeweils zulässigen Toleranzbereiches darzustellende Werte dargestellt werden.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

01

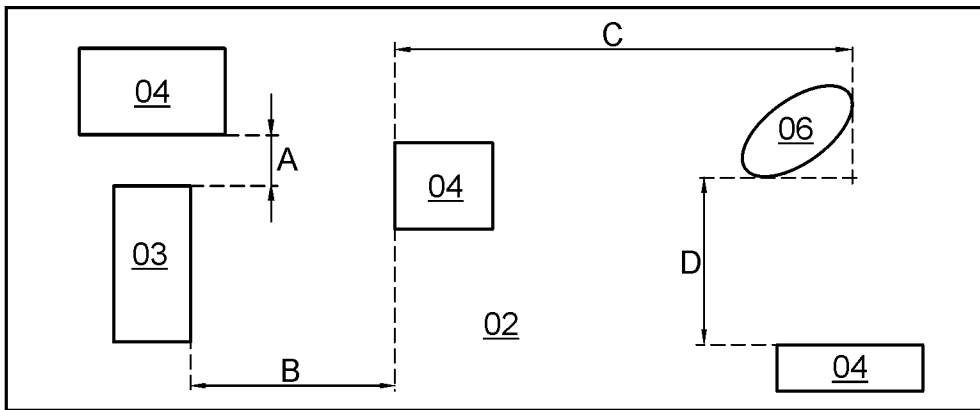
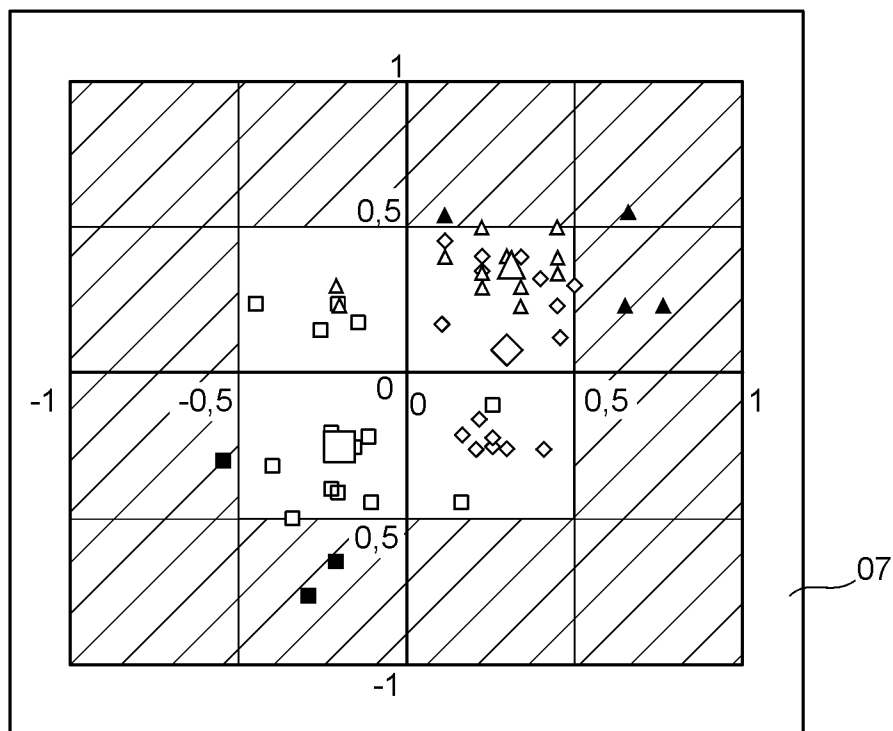


Fig. 1



- P1
- ◇ P2
- △ P3

Fig. 2