



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 45 593 A1 2005.07.07

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 45 593.0

(22) Anmeldetag: 29.09.2003

(43) Offenlegungstag: 07.07.2005

(51) Int Cl.7: **B41F 33/14**
G01N 33/34

(71) Anmelder:
Koenig & Bauer AG, 97080 Würzburg, DE

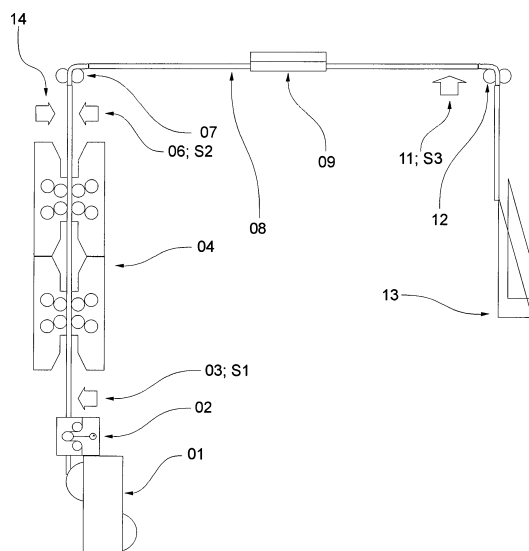
(72) Erfinder:
**Gretsch, Harald, 97246 Eibelstadt, DE; Groß,
Reinhard, 97337 Dettelbach, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Bestimmung von produktionsrelevanten Materialeigenschaften der Bedruckstoffe und/oder von Aufzügen**

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zur Bestimmung von produktionsrelevanten Materialeigenschaften in einer Rollendruckmaschine wird zunächst bei abgestellten Druckstellen ein neutraler Grundzustand hergestellt, indem eine definierte, von Null verschiedene Maschinengeschwindigkeit vor der ersten Druckstelle eine vordefinierte Bahnspannung und am Zugelement hinter der letzten Druckstelle ein Antriebsoffset ΔV für die Fördergeschwindigkeit auf Null eingestellt wird, anschließend wird bei abgestellten Druckstellen eine Spannung oder/und ein Antriebsoffset zwischen einem Einzugwerk und dem Zugelement verändert und aus der Auswirkung dieser Veränderung auf eine Antriebsleistung oder/und die Bahnspannung eine Information zur Dehnungscharakteristik der trockenen Bedruckstoffbahn abgeleitet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zur Bestimmung von produktionsrelevanten Materialeigenschaften der Bedruckstoffe und/oder von Aufzügen, insbesondere während des Anfahrens bzw. während des Betriebes von Rotationsdruckmaschinen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 2.

[0002] Die Produktion von Druckerzeugnissen wird von einer Reihe von Einflussfaktoren bestimmt. Diese kommen zum Teil aus der Druckanlage (z. B. Maschinenkonfiguration, Druckverfahren und/oder Art der Druckeinheiten), zum Teil vom Bedienpersonal (z. B. Qualifikation, Erfahrung und/oder Sorgfalt) und zum Teil aus den Verbrauchsmaterialien (z. B. Papiereigenschaften, Gummitucheigenschaften, Farbeigenschaften und/oder Feuchtwassermenge bzw. -Eigenschaften). Der Einfluss der Druckanlage ist im wesentlichen statisch und in Grenzen deterministisch. Der Einfluss des Bedienpersonals macht sich besonders bei ungünstigen Betriebsbedingungen und bei starken Störeinflüssen bemerkbar, denn bei idealen Betriebsbedingungen ist es weitestgehend unproblematisch, eine moderne Druckanlage zu bedienen.

[0003] Der stärkste und zugleich am breitesten gestreute Einfluss kommt von den Verbrauchsmaterialien: So ändern sich beispielsweise die Eigenschaften vieler Druckfarben bei steigender Temperatur, Papier aus einer äußeren Lage einer Papierrolle ist in der Regel anders konditioniert als Papier aus einer Kernlage, der Feuchteinfluss auf die Spannungs-Dehnungs-Charakteristik ist enorm.

Stand der Technik

[0004] Diese Erkenntnisse sind nicht neu. So wurden beispielsweise bereits vor Jahren bereits Druckanlagen mit Bahnspannungskontrollsystemen ausgestattet, und neben den Messstellen zur Bahnspannungsmessung auch Vorrichtungen zur Feststellung der Papiercharakteristik eingesetzt. Diese Vorrichtungen arbeiten jedoch im Allgemeinen nicht zerstörungsfrei oder sind zumindest nicht „online“ in den Betrieb der Druckmaschine integriert. Daneben haben sich zwar bereits Verfahren damit befasst, die Eigenschaften des Bedruckstoffes in der Anlage zu ermitteln. Gemeinsam ist jedoch den bekannten Ansätzen, dass für die Bestimmung eine mehr oder weniger aufwendige Zusatzeinrichtung in die Anlage integriert werden muss und eine Bestimmung während der Produktion nicht möglich ist (z. B. DE 28 40 630 A1, DE 39 42 111 C2).

[0005] Einige Anmeldungen bzw. Patente, zielen darauf ab, den E-Modul von Bahnen bzw. bandförmigen Materialien zu ermitteln und/oder zu berücksichtigen (DE 10 61 529 B1, DE 21 29 323 A1, DE 31 23

587 C2). Bei Bedruckstoffen wie Folie, Blech, Stoff u.ä., deren Dehnungsverhalten sich durch den Einfluss von Feuchtigkeit nur in einem vernachlässigbaren Bereich verändert, kann dies interessant sein, bei Papier jedoch, das sein Dehnungsverhalten unter Feuchtigkeitseinfluss sehr stark verändern kann, ist die stationäre Bestimmung des E-Moduls vor dem Produktionsbeginn bzw. am Anfang der Prozesskette nicht von Interesse, da sich der E-Modul während des Durchlaufens der Druckmaschine durch das Aufbringen von Farbe und Wasser verändert. Außerdem beeinflusst die Veränderung des E-Moduls über die Prozessstrecke die Produktion wesentlich stärker als das E-Modul des trockenen Papiers. Vorteilhaft ist daher eine Einteilung von verschiedenen Papieren in Klassen nach der Feuchtigkeitsempfindlichkeit und nicht (nur) nach den Eigenschaften des trockenen Papiers.

Aufgabenstellung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein unter Produktionsbedingungen durchführbares Verfahren zur Bestimmung von produktionsrelevanten Materialeigenschaften der Bedruckstoffe und/oder von Aufzügen zu schaffen.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 2 gelöst.

[0008] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass es mit diesem Verfahren möglich ist, die drucktechnischen Eigenschaften des Bedruckstoffes sowie Einflüsse verwendeter Verbrauchsmaterialien und Hilfsstoffe auf die Produktion zerstörungsfrei zu bestimmen.

[0009] Für dieses Verfahren sind keine Zusatzeinbauten in die Produktionsanlage, außer ggf. Sensoren zur Bestimmung der Feuchtigkeit der Materialbahn vor und nach der Druckeinheit, erforderlich. Insbesondere sind keine Zusatzeinbauten notwendig, die den normalen Produktionsprozess stören bzw. Umstellungen oder spezielle Bahnführungen bedürfen. Das Verfahren kann in die Anlaufphase des gewöhnlichen Produktionsprozesses integriert werden.

[0010] Das Verfahren lässt zwar nur indirekt einen Rückschluss auf absolute Materialeigenschaften zu, dafür kann das Materialverhalten jedoch unter den gegebenen Randbedingungen (z. B. Einfluss der Produktionsparameter, Gummitücher, Farbviskosität, Anlagenspezifische Einflüsse, ...) sehr zuverlässig vorausgesagt werden. Das Verfahren bestimmt die Materialeigenschaften unter den selben Umgebungseinflüssen (z. B. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, ...) wie bei der Produktion. Dadurch ist das Ergebnis realistischer als bei der Bestimmung unter Laborbedingungen.

[0011] Wird das Verfahren zusammen mit einer automatischen Bahnspannungsregelung eingesetzt, so kann durch die ermittelten Materialeigenschaften der Regler automatisch Parametriert werden und damit die Regelgüte verbessert werden und die bestehenden Grenzen des Regelbereiches der Bahnspannungsregelung ausgeweitet werden.

[0012] Durch die Bestimmung der Materialeigenschaften, zusammen mit gespeicherten Erfahrungswerten ist eine wesentlich exaktere Voreinstellung von Bahnspannung, Registerwerten, etc. möglich. Dadurch verringert sich die Zeit bis zu ersten „GUT“ Exemplar und damit die Makulatur.

[0013] Durch die bestimmten Materialeigenschaften lassen sich Grenzwerte ermitteln, die nicht überschritten werden dürfen, um Bahnrisse oder andere Produktionsstörungen zu vermeiden.

[0014] Wenn sich innerhalb verschiedenen Papierrollen des selben Herstellers dramatische Veränderungen der Materialeigenschaften ergeben, kann dies dokumentiert werden und dem Papierlieferant ein Mangel angezeigt werden.

Ausführungsbeispiel

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0016] Es zeigen:

[0017] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellungen eines Bahnweges durch eine Rotationsdruckmaschine;

[0018] [Fig. 2](#) ein Verfahrensschema zur Ermittlung von Materialeigenschaften;

[0019] [Fig. 3](#) eine Prozesskette für ein erweitertes Verfahren zur Bildung absoluter Werte.

[0020] Das Verfahren nutzt Erfahrungswerte und bekannte physikalische Zusammenhänge, um von beobachteten Veränderungen, die durch festgelegte Eingriffe in den Bahnlauf verursacht wurden, auf die drucktechnischen Eigenschaften des Bedruckstoffes schließen zu können. Diese Eingriffe werden nacheinander in einer fest vorgegebenen Reihenfolge durchgeführt, wobei ständig die messbaren Veränderungen im Bahnlauf (z. B. Bahnspannungen, Feuchtigkeit des Papiers und/oder Antriebsmomente der Förderelemente) erfasst werden.

[0021] Zu Beginn der Bestimmung werden die Stellglieder im Bahnlauf auf neutrale Werte eingestellt (z. B. 35 daN/m Sollwertvorgabe für das Einzugswerk **02** zwischen Rollenwechsler **01** und Druckturm **04**, $\pm 0,0$

% Voreilung (Antriebsoffset ΔV) der Zugwalze **07** nach dem Druckturm **04**, ggf. einer Trichtereinlaufwalze **12** und ggf. einer Falzzugwalze). Außerdem ist darauf zu achten, dass zu diesem Zeitpunkt Druck AB und Farbe bzw. Wasser AB sind sowie die Maschinengeschwindigkeit auf einen vordefinierten Wert ungleich 0 eingestellt ist.

1. Einfahren eines neutralen Grundzustandes

[0022] Ein erster Schritt zur Bestimmung der Materialeigenschaften stellt die Schaffung eines reproduzierbaren Grundzustandes dar, bei welchem die Bahnspannung S1 vor der Druckeinheit einen fest definierten Wert S_0 (z.B. 35 daN/m) einnimmt und der Antriebsoffset ΔV der Zugelemente **07** (**12**), z. B. Zugwalze **07** und Trichtereinlaufwalze (**12**) auf ± 0 eingestellt ist. Dies geschieht bei einer fest vorgegebenen Maschinengeschwindigkeit V_0 .

[0023] Von diesem Grundzustand aus ist es nun möglich, durch Veränderung einzelner Parameter Aussagen über die drucktechnischen Eigenschaften des Bedruckstoffes zu treffen. Nicht alle Merkmale, die ermittelt werden, haben eine große Bedeutung für den Druckprozess, für die Ermittlung andere Eigenschaften (optionale Verfahrensschritte) müssen Zusatzinformationen von einem überlagerten System beigestellt werden. Nachfolgende Eigenschaften werden im Hauptverfahren und in optionalen Verfahrensschritten ermitteln:

2. Detektieren von Lagerschäden und/oder Anomalien im Bahnlauf (optionaler Schritt)

[0024] Aus der Auswertung der Spannungen S1, S2 (S3), insbesondere Bahnspannungen S1, S2 (S3) und der Antriebsmomente der Zugelemente **02**, **07** (**12**) lassen sich Aussagen über etwaige Lagerschäden oder andere Anomalien im Bahnlauf treffen. Dabei kann man davon ausgehen, dass im Regelfall die Bahnspannung S1, S2, S3, die im Einzugswerk **02** erzeugt wird, sich beim Grundzustand aus 1. fortsetzt bis zur Bahnspannungsmessstelle **06**, z. B. Messstelle **06** nach Druckeinheit (nDE). Minimale Abweichungen können sich aus der Bahnführung, der Trägheit der Leitwalzen und aus der Reibung ergeben, diese bewegen sich allerdings im Bereich von 1-2 daN/m. Treten größere Differenzen in den Spannungen S1, S2 (S3) auf, lässt dies einen Rückschluss auf eine Anomalie im Bahnlauf oder einen Lagerschaden, erhöhte Reibung oder sonstige Störungen im Antrieb zu und ist ein Anzeichen für den Drucker genauer zu prüfen.

[0025] Das Detektieren von Anomalien bringt im normalen Produktionslauf zwar keine Vorteile, im Fehlerfall jedoch kann die Ursache sehr schnell eingegrenzt werden, andernfalls wäre ein solcher Schaden nur über die Auswirkungen wie hohe Antriebs-

momente der Zugelemente, ungewöhnliches Bahnspannungsverhalten und ggf. Passeabweichungen indizierbar.

3. Dehnung des trockenen Bedruckstoffes **08**, z. B. Bedruckstoffbahn, insbesondere

[0026] Papierbahn **08** aus der Spannungsänderung auf Grund einer Längenänderung Um die Dehnung der trockenen Papierbahn **08** zu ermitteln, wird aus dem unter 1. beschriebenen Grundzustand heraus der Antriebsoffset ΔV der Zugwalze **07** um einen fest vorgegebenen Wert (z. B. Antriebsoffset ΔV von 0 auf 0,1 bis 0,5, insbesondere ca. 0,2 %) verändert und dabei die Auswirkung auf die Bahnspannung S_2 in der Messstelle **06** nach Druckeinheit (nDE) beobachtet und/oder aufgezeichnet und einer Auswertung – z. B. in einer Auswerteeinheit, insbesondere Rechen- und/oder Speichereinheit – zugänglich gemacht. Eine Längenänderung der Papierbahn **08** korreliert dabei mit der Änderung der Umfangsgeschwindigkeit. Damit lässt sich eine Aussage treffen über die Dehnung ϵ relativ zum aktuellen Papierweg. Dieser Zusammenhang gilt, solange man sich im linearen Teil des Spannungs-Dehnungs-Diagramms des Papiers bewegt. Nach der Bestimmung der Dehnung wird wieder der Grundzustand nach 1. eingefahren.

[0027] In einem alternativen (Teil-)Verfahren wird bei laufender Maschine und Druck AN (Farbe und Wasser allerdings AB) die Sollwertvorgabe für die Bahnspannung S_1 (entspricht dem Sollwert für das Einzugswerk **02**) um einen vorbestimmten Wert erhöht. Über die Veränderung der Bahnspannung S_2 an der Messstelle **06** nach Druckeinheit (nDE) und über die Veränderung des Antriebsmomentes der Zugwalze **07** ist ein Rückschluss auf das Dehnungsverhalten der trockenen Papierbahn **08** möglich.

[0028] Für diese Ermittlung nach 3. ist besonders die Kenntnis des Förderverhaltens der verwendeten Gummitücher von Vorteil. Dies kann dem Drucker oder dem System aus früheren Messungen unter Verwendung der selben oder der gleichen Gummitücher bekannt sein, oder aber die Ergebnisse aus dem nachfolgenden optionalen Schritt **5.** werden späteren Auswertung und/oder zur Klassifizierung herangezogen.

4. Ermittlung eines absoluten Wertes für den E-Modul (optionaler Schritt)

[0029] Wenn Informationen über die absolute Papierbahnbreite und die Papierdicke vorliegen, lassen sich auch Rückschlüsse auf den E-Modul im trockenen Zustand möglich.

[0030] Hierzu werden optional die unter 3. ermittelten Daten für die Spannungsänderung, die Wegstrecke zwischen den Klemmstellen Einzugwalze **02** und

Zugwalze **07**, die Längenänderung (aus der Geschwindigkeitsänderung) zusammen mit den o.g. Daten zur Dicke und Breite ausgewertet.

[0031] Die Daten zur Papierbahn **08** (Breite, Dicke) können aus einem übergeordneten Produktionssystem, einem Planungssystem oder einem Leitsystem direkt, z. B. in eine Auswerteeinheit, übernommen werden oder auch durch das Bedienpersonal ermittelt, ausgelesen oder anhand der Rollendaten abgelesen und anschließend ausgewertet werden.

5. Förderverhalten der Gummitücher (optionaler Schritt)

[0032] Der Bahntransport und die resultierenden Bahnspannungen S_1 , S_2 , S_3 vor und nach dem Druckturm **04** werden u.U. stark durch das Förderverhalten der die Druckstelle Bildenden Zylinder, insbesondere die elastischen Aufzüge (Gummitücher, Sleeves, Beschichtung) von Übertragungszylindern beeinflusst. Die Kenntnis über das Förderverhalten ermöglicht die Wahl von Grundeinstellungen für Spannungen und/oder Antrieben, welche diese Effekte bereits berücksichtigen. Für die selbe Sorte Papier sind dann ggf. für unterschiedliche Aufzüge auch verschiedene Grundeinstellungen vorteilhaft.

[0033] Aus dem Grundzustand nach 1. wird das Druck-AN-Kommando für das erste Druckwerk gegeben und die Auswirkung auf die Bahnspannung S_2 an der Messstelle **06** nach Druckeinheit (nDE) beobachtet. Danach werden sukzessive die weiteren Druckwerke dazu geschaltet und dazwischen jeweils die Bahnspannung S_2 gemessen und gespeichert. Daraus lassen sich qualitative und ggf. quantitative Aussagen über das Förderverhalten der verwendeten Gummitücher treffen. In vereinfachter Verfahrensweise können ggf. auch mehrere oder gar alle im Bahnweg befindlichen Druckstellen auf einmal ange stellt werden. Wichtige Rahmenbedingung dabei ist, dass in allen Druckwerken im Bahnlauf gleiche oder zumindest ähnliche Gummitücher verwendet werden.

[0034] Das Förderverhalten der Aufzüge beeinflusst die Bahnspannung, so dass bei positiv oder negativ fördernden Aufzügen nun ein Unterschied von den Bahnspannungsmessstellen **03**, **06**, z. B. Messstellen **03**, **06**, vor Druckeinheit (vDE) und nach Druckeinheit (nDE) besteht. Lediglich bei neutralen Aufzügen tritt dieser Effekt nicht oder nur unwesentlich auf.

[0035] Bei laufender Maschine werden somit die Bahnspannungsmesswerte und die Antriebsmomente erfasst. Danach wird auf Druck AN geschaltet. Verhalten sich die Gummitücher absolut neutral, wird an der Messstellen **06** nach Druckeinheit (nDE) keine Bahnspannungsveränderung zu beobachten sein. Verhalten sich die Gummitücher fördernd oder zu-

rückhaltend, so wird die Bahnspannung S2 dort sinken bzw. ansteigen.

[0036] Die gewonnene Information über das Förderverhalten (positiv, neutral, negativ) oder ggf. auch mittels der Höhe der Spannungsdifferenzen über genauere quantitative Angaben können nun durch den Drucker oder ein ggf. überlagertes Bahnspannungsregelsystem zur Berücksichtigung bei der Einstellung von Grundwerten etc. verwendet werden.

6. Dehnung der produktionsfeuchten Papierbahn 08

[0037] Die Maschine befindet sich entweder, falls 5. durchgeführt wurde, im Zustand Druck AN, wie er nach 5. erreicht wurde, oder aber es werden nach 3. oder 4. zunächst die im Bahnweg befindlichen und zum Drucken vorgesehenen Druckwerke angestellt. Anschließend wird das Feuchtmittel zugeschaltet („Wasser AN“). Durch „Wasser AN“ laufen die Gummitch- und Plattenzylinder frei und der Bedruckstoff 08 kommt in Kontakt mit dem Feuchtwasser. Das aufgebrauchte Wasser sorgt für eine Änderung der Dehnungseigenschaften des Bedruckstoffes 08 und somit eine Änderung der Spannung S2 nach dem Druckturm 04. Die Größe der Änderung kann in Zusammenhang mit der Anzahl der verwendeten Druckstellen zur Klassifizierung des Papiers in Bezug auf seine Feuchtigkeitsempfindlichkeit herangezogen werden. Vom Drucker, einer Auswerteeinheit und/oder einem Bahnspannungsregelsystem können die ermittelten Werte für die Änderungen als solche (Spannungen) oder als abstrakte Kennzahlen zur Klassierung des Bedruckstoffes 08 verwendet werden. In beiden Fällen sind die resultierenden Größen aussagekräftige Ergebnisse zur Kennzeichnung der Feuchteempfindlichkeit des Bedruckstoffes 08 (mit der vorliegenden Stärke und Breite). Zwar ist an dieser Stelle keine absolute, normierte Kennlinie ermittelbar, jedoch liegt die für den Druckprozess wichtige (relative) Information für die tatsächliche Produktion, Bahnführung und die vorliegenden Bedingungen vor.

[0038] Bei laufender Maschine mit Druck-AN und vorbestimmter Bahnspannung S1 am Einzugswerk 02 wird also Farbe und Wasser zugeschaltet. Über die Veränderung der Bahnspannung S1, S2 und des Antriebsmomentes der Zugwalze 02 wird das Dehnungsverhalten des Bedruckstoffes 08 im produktionsfeuchten Zustand ermittelt.

[0039] Für diese Ermittlung ist die Kenntnis des Förderverhaltens der verwendeten Gummitücher von Vorteil. Dies kann dem Drucker oder dem System aus früheren Messungen unter Verwendung der selben oder der gleichen Gummitücher bekannt sein, oder aber die Ergebnisse aus dem vorstehend optional genannten Schritt 5. werden zur Auswertung und/oder zur Klassifizierung herangezogen.

[0040] Ideal ist es, wenn bei dieser Ermittlung zusätzlich über Sensoren die Feuchtigkeit der trockenen und der feuchten Papierbahn 08 gemessen wird (siehe 7.).

7. Absolute Charakterisierung der Feuchtigkeitsempfindlichkeit (optionaler Schritt)

[0041] In einer Weiterbildung ist auf dem Bahnweg – insbesondere direkt nach der letzten Druckstelle – ein Feuchtesensor 14 angeordnet, mittels welchem zusätzlich zu Schritt 6. die absolute Feuchte des Papiers gemessen wird.

[0042] Mit dieser Methode lässt sich zwar nicht das absolute Dehnungsverhalten bei 5%, 10% und 15% etc. Feuchte ermitteln, dafür erhält man aber einen Wert, der für die tatsächlichen Produktionsbedingungen gültig ist. Durch diese Messung kann zusammen mit 6. eine Klassifizierung des Bedruckstoffes 08, basierend auf absolute Feuchten, erfolgen.

[0043] In einer Weiterbildung des Verfahrensschrittes 6. oder 7. wird nicht an allen Druckwerken gleichzeitig Farbe und Wasser an geschaltet, sondern es wird Druckwerk für Druckwerk dazu geschaltet. Dadurch kann man annähernd das Feuchtigkeitsverhalten des Bedruckstoffes 08 bei ca. 25 %, 50 %, 75 % und 100 % der gesamten Produktionsfeuchte ermitteln.

[0044] Die vorgenannten Teilverfahren 1, 3 und 6 bilden gemeinsam ein besonders einfaches und vorteilhaftes Verfahren zur Klassifizierung des verwendeten Bedruckstoffes 08. Die Teilverfahren 2, 4, 5 und/oder 7 bilden vorteilhafte Weiterbildungen des Gesamtverfahrens und tragen zur weiteren Verbesserung und zu erhöhtem Komfort beim Bedienen der Maschine bei. Die Optionalität des Durchlaufens dieser Teilschritte ist in [Fig. 2](#) durch strichlierte Linien angedeutet. Schritt 2. kann vor oder nach Schritt 3. durchlaufen werden und ist deshalb auf selber Höhe dargestellt. Schritt 7. kann nach dem Schritt 6., und Schritt 4 zumindest nach Schritt 3. durchlaufen werden. Der Drucker und/oder ein übergeordnetes Regelsystem kann auf der Basis der so gewonnenen Kenngrößen bzw. der bestimmten Klasse des Bedruckstoffes 08 auf der Grundlage seiner Erfahrung bzw. hinterlegten Regeln (Tabellen und/oder funktionale Zusammenhängen etc.) sinnvolle (Vor-)Einstellungen treffen und damit den Anfahrprozess und/oder die Druckqualität verbessern.

[0045] Da es möglich und in einer Weiterbildung vorgesehen ist, die Bestimmungsschritte sequenziell durch eine Steuerung anzustoßen und die Messwerte dabei automatisch zu erfassen, können die einzelnen Messschritte relativ schnell aufeinander folgen. Es kann vorteilhaft sein, die Sequenz von Messschritten in das normale Anlaufverhalten der Druckanlage

mit zu integrieren. Eine andere Variante ist es, dem Drucker beim Start der Maschine die Wahl zu überlassen, ob er mit oder ohne dem genannten Verfahren zur Bestimmung der Materialeigenschaften starten will.

[0046] Die Auswertung der Messwerte kann sowohl durch Fuzzylogic als auch durch diskrete Logik erfolgen, wobei die gemessenen Veränderungen bei den verschiedenen Messschritten relativ zueinander betrachtet werden können aber auch mit Erfahrungswerten verglichen werden und durch Verknüpfung der Auswertungen mehrerer Messschritte Aussagen über die Eigenschaften des benutzten Bedruckstoffes **08** unter den aktuellen Produktionsbedingungen zulassen. Für eine weitergehende Auswertung kann auch die aktuelle Maschinenkonfiguration berücksichtigt werden.

[0047] Auch während der Produktion ist die Überprüfung der Materialeigenschaften möglich, wenn sich beispielsweise das Verhalten einer Papierbahn **08** nach einem Rollenwechsel auf abnormale Weise verändert (abgesehen vom bekannten Bahnspannungssprung bei der Klebung), ohne dass eines der Stellglieder im Bahnlauf beeinflusst wurde. Hier kann man über das veränderte Bahnverhalten eine Aussage über die Materialeigenschaften der neuen Rolle gegenüber den Materialeigenschaften der alten Rolle treffen (z. B. dehnt sich weniger oder/und ist feuchtigkeitsempfindlicher etc.). Bei laufender Produktion kann allerdings nur eine relative Bewertung zu den Messwerten der ursprünglichen Bahn stattfinden. Sollen absolute Aussagen getroffen werden, wird die Produktion unterbrochen und der gesamte bzw. der gewählte Messzyklus durchlaufen werden.

[0048] Bei einer Kopplung mit einem automatischen Bahnspannungsregelungssystem ist sowohl bei o. g. Anfahrvorgängen als auch der genannten Unterbrechung eine automatische Korrektur der Stellglieder im Bahnlauf vorteilhaft um wieder stabile Produktionsbedingungen zu erhalten.

[0049] Über die Aussagen zu den Materialeigenschaften lassen sich Vorgaben für die Voreinstellung der Bahnspannung und anderer Produktionsparameter treffen. Um das System auch während des Betriebs noch zu optimieren, ist es in einer Weiterbildung dem Drucker möglich, die vom System erarbeiteten Vorgaben zu verändern. Die dann, aus Sicht des Druckers, optimale Maschineneinstellung ist in vorteilhafter Ausführung dieser Weiterbildung speicherbar, damit sie bei späteren Produktionen zur Auswertung bereit steht. Damit kann das System von der Erfahrung des Druckers lernen.

[0050] Die durch das Verfahren gewonnenen Kennzahlen bzw. Klassifizierungen können in einer einfachsten Ausführung als reine, von den Messgeräten

ausgegebenen/angezeigten (die Bahnspannungen und/oder elektrischen Leistungen repräsentierende) Größen dem Drucker bei der Klassifizierung des verwendeten Bedruckstoffes dienen, dem Drucker bereits als (vor)ausgewertete Kennzahlen oder bereits als festgestellte Klasse durch eine Auswerteeinheit an die Hand gegeben werden oder aber die Größen, Kennzahlen oder Klassen können zusätzlich hierzu oder statt dessen einem Bahnspannungsregelungssystem zugeführt werden, welches diese Informationen in seinen Regelprozess – beispielsweise durch Bestimmung von Voreinstellwerten, von Maximal und/oder minimal zulässigen Werten, Ermittlung von Reglerparameter und/oder der Festlegung von erlaubten Steigungen im dynamischen Regelverhalten – integriert.

Bezugszeichenliste

01	Rollenwechsler
02	Zugelemente, Einzugswerk
03	Bahnspannungsmessstelle vor Druckeinheit (vDE), Messstelle
04	Druckturm
05	
06	Bahnspannungsmessstelle nach Druckeinheit (nDE), Messstelle
07	Zugelemente, Zugwalze
08	Bedruckstoff, Bedruckstoffbahn, Papierbahn
09	Oberbau, Wendedeck
10	
11	Bahnspannungsmessstelle vor Trichtereinlauf (vTE), Messstelle
12	Zugelemente, Trichtereinlaufwalze
13	Trichter, Falzeinrichtung, Auslage
14	Feuchtesensor
S1	Spannung, Bahnspannung
S2	Spannung, Bahnspannung
S3	Spannung, Bahnspannung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung von produktionsrelevanten Materialeigenschaften in einer Rollendruckmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, dass – zunächst bei abgestellten Druckstellen ein neutraler Grundzustand hergestellt wird, indem eine definierte, von Null verschiedene Maschinengeschwindigkeit V , vor der ersten Druckstelle eine vordefinierte Bahnspannung (S1), und am Zugelement (**07**) hinter der letzten Druckstelle ein Antriebsoffset ΔV für die Fördergeschwindigkeit auf Null eingestellt wird; – anschließend bei abgestellten Druckstellen eine Bahnspannung (S1; S2) oder/und ein Antriebsoffset ΔV zwischen einem Einzugswerk (**02**) und dem Zugelement (**07**) verändert wird, – und aus der Auswirkung dieser Veränderung auf eine Antriebsleistung oder/und die Bahnspannung (S1; S2) eine Information zur Dehnungscharakteristik der trockenen Bedruckstoffbahn (**08**) abgeleitet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei abgestellten Druckstellen der Antriebsoffset ΔV des Zugelementes (07) um einen fest vorgegebenen Wert verändert

– dabei die Auswirkung auf die Bahnspannung (S1; S2) vor oder nach der Druckeinheit (nDE) beobachtet und/oder aufgezeichnet wird,
– und hieraus eine Information zur Dehnungscharakteristik der trockenen Bedruckstoffbahn (08) abgeleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei abgestellten Druckstellen eine Sollwertvorgabe für die vordefinierten Bahnspannung (S1) um einen fest vorgegebenen Wert verändert

– dabei die Auswirkung auf das Antriebsmoment des Zugelementes (07) hinter der letzten Druckstelle beobachtet und/oder aufgezeichnet wird, und hieraus eine Information zur Dehnungscharakteristik der trockenen Bedruckstoffbahn (08) abgeleitet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei abgestellten Druckstellen der Antriebsoffset ΔV des Zugelementes (07) um einen fest vorgegebenen Wert verändert

– dabei die Auswirkung auf einen Ausschlag einer Pendelwalze im Einzugwerk beobachtet und/oder aufgezeichnet wird,
– und hieraus eine Information zur Dehnungscharakteristik der trockenen Bedruckstoffbahn (08) abgeleitet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach Beobachtung und/oder Aufzeichnung der Auswirkung zur trockenen Bedruckstoffbahn (08) mindestens eine der Druckstellen angestellt und die Feuchtmittel- und/oder Farbversorgung dieser Druckstelle aktiviert wird, und dass eine Änderung der Bahnspannung (S2) nach dem Druckturn (04) infolge der Aktivierung von Feuchtmittel- und/oder Farbversorgung beobachtet und/oder aufgezeichnet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Änderung der Bahnspannung (S2) eine Information zur Dehnungscharakteristik und/oder zur Feuchtigkeitsempfindlichkeit der feuchten Bedruckstoffbahn (08) abgeleitet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Größe der Änderung in Zusammenhang mit der Anzahl der verwendeten Druckstellen zur Klassifizierung des Bedruckstoffes (08) in Bezug auf seine Feuchtigkeitsempfindlichkeit herangezogen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung der Änderung der Unterschied zwischen der Bahnspannung (S2) mit an-

gestellter Druckstelle ohne Aktivierung der Feuchtmittel- und/oder Farbversorgung und der Bahnspannung (S2) mit angestellter Druckstelle mit Aktivierung der Feuchtmittel- und/oder Farbversorgung herangezogen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung der Änderung der Unterschied zwischen der Bahnspannung (S2) ohne angestellte Druckstelle sowie ohne Aktivierung der Feuchtmittel- und/oder Farbversorgung und der Bahnspannung (S2) mit angestellter Druckstelle mit Aktivierung der Feuchtmittel- und/oder Farbversorgung herangezogen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ableitung bzw. Klassifizierung eine Information zum Förderverhalten von mit der Badruckstoffbahn (08) in Druck-AN-Stellung in Kontakt befindlichen Aufzügen berücksichtigt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswertung der Bahnspannungen (S1, S2, S3) und/oder der Antriebsmomente der Zugelemente (02, 07, 12) im Grundzustand erfolgt und hieraus Aussagen über etwaige Lagerschäden oder andere Anomalien im Bahnlauf getroffen werden.

12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Information zur Dehnungscharakteristik und Daten zur Dicke und Breite der Bedruckstoffbahn (08) der E-Modul im trockenen Zustand ermittelt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei laufender Maschine im Grundzustand die Bahnspannungen (S1; S2) vor und hinter mindestens einer der Druckstellen erfasst werden, danach auf Druck an geschaltet wird, und aus erneutem Messen in Druck-AN-Stellung auf das Förderverhalten eines in Druck-AN-Stellung in Kontakt mit dem Bedruckstoff (08) befindlichen Aufzuges eines Druckwerkszylinders geschlossen wird.

14. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Information zur Dehnungscharakteristik und/oder zur Feuchtigkeitsempfindlichkeit der feuchten Bedruckstoffbahn (08) und einem nach der Druckstelle gemessenen Absolutwert für die Feuchte der Bedruckstoffbahn (08) eine absolute Charakterisierung der Feuchtigkeitsempfindlichkeit vorgenommen wird.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schritte des Verfahrens im Rahmen eines übergeordneten Prozesses für den Anfahrvorgang abgearbeitet werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

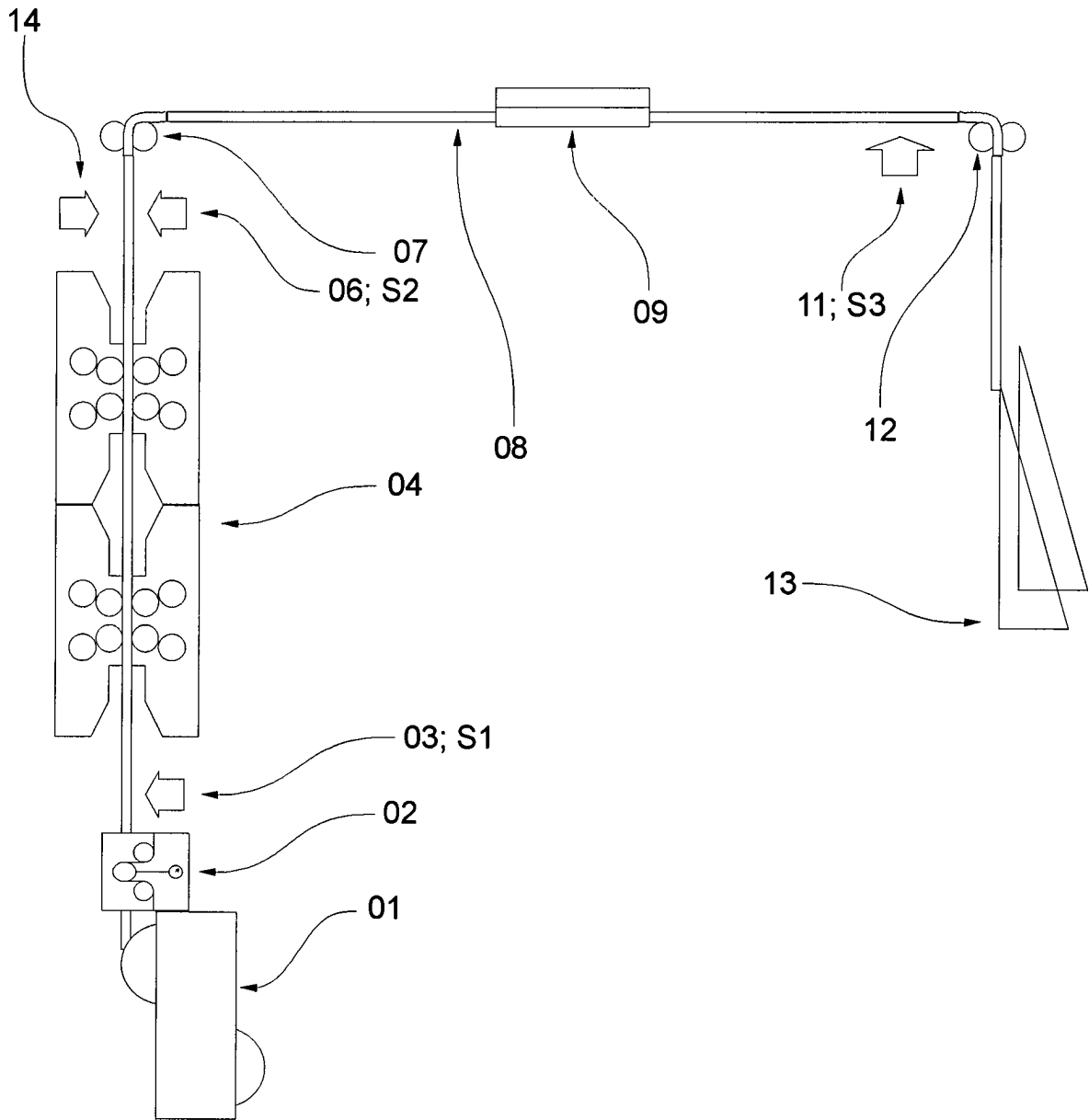


Fig. 1

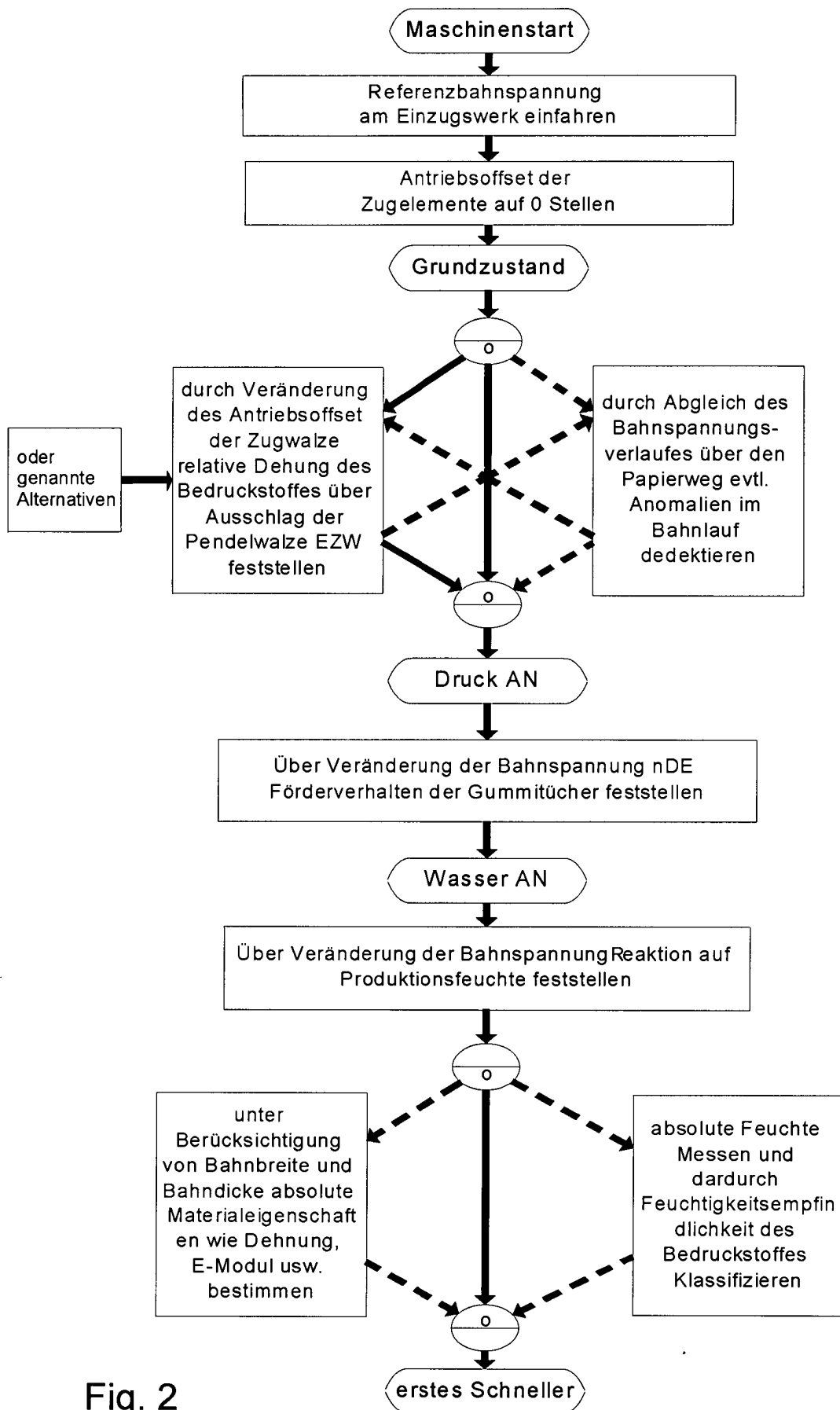


Fig. 2

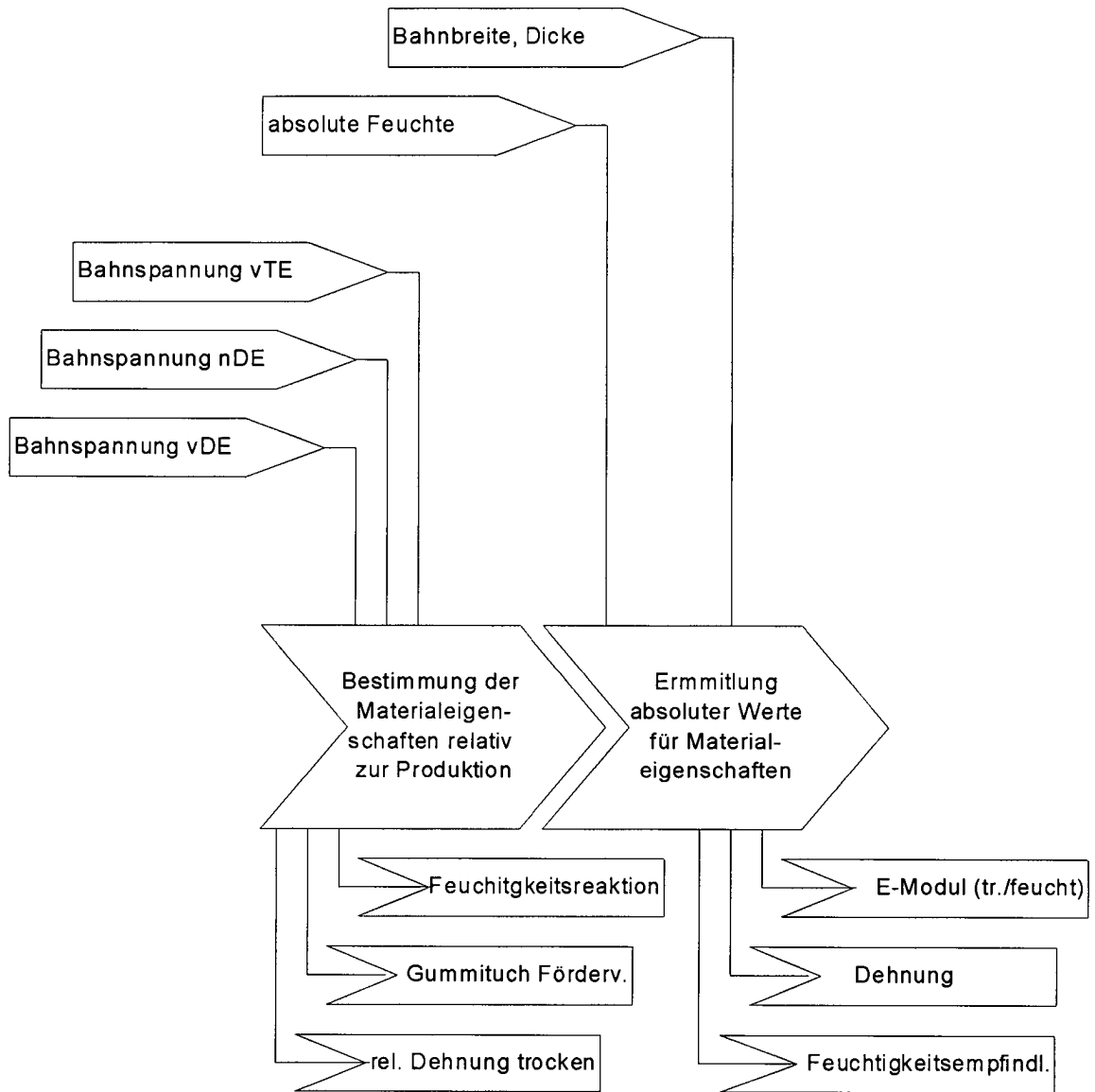


Fig. 3