



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.2009 Patentblatt 2009/50

(51) Int Cl.:
B41F 33/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09160253.2**

(22) Anmeldetag: **14.05.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(71) Anmelder: **Manroland AG**
63075 Offenbach am Main (DE)

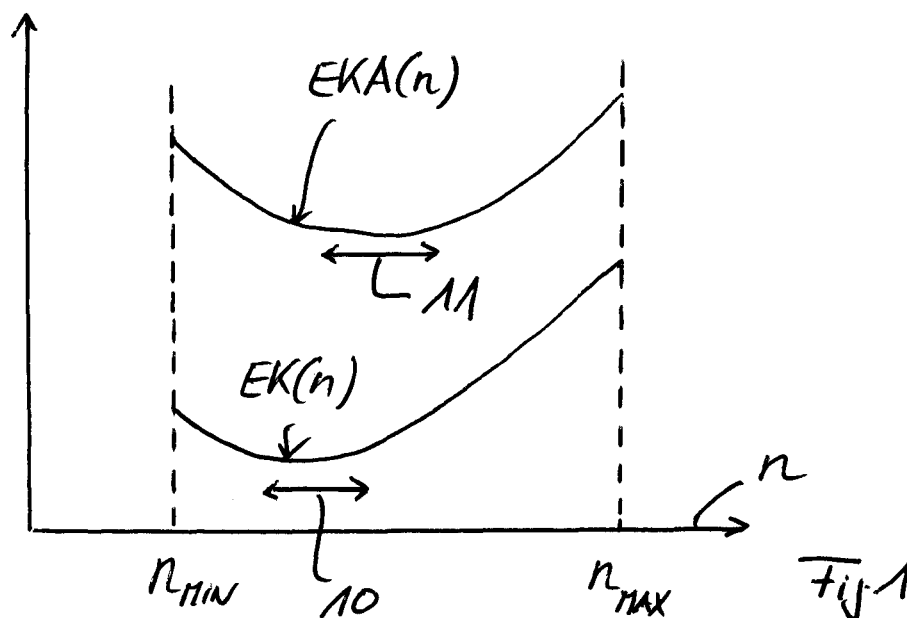
(72) Erfinder: **Nägele, Rudolf Dr.**
86316, Friedberg (DE)

(30) Priorität: **21.05.2008 DE 102008024615**

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine, wobei zum Bedrucken eines Bedruckstoffs Aggregate der Druckmaschine mit einer definierten Maschinengeschwindigkeit betrieben werden. Erfindungsgemäß wird dann, wenn eine stationäre Druckbedingung vorliegt, der Stromverbrauch und/oder der Gasverbrauch von Aggregaten der Druckmaschine messtechnisch erfasst und zusammen mit der aktuellen

Maschinengeschwindigkeit gespeichert, um so für unterschiedliche Maschinengeschwindigkeiten den jeweiligen Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch messtechnisch zu ermitteln, wobei abhängig von dementsprechend gespeicherten Daten für einen Druckauftrag eine hinsichtlich Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch optimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 7.

[0002] Eine Druckmaschine, wie z. B. eine Rollendruckmaschine, verfügt über eine Vielzahl von Aggregaten, die zum Bedrucken eines Bedruckstoffs mit einer definierten Maschinengeschwindigkeit betrieben werden. Bei diesen Aggregaten handelt es sich z. B. um Druckeinheiten, Rollenwechsler bzw. Rollenträger, Falzapparate sowie gegebenenfalls Trocknungseinrichtungen.

[0003] Abhängig von der Maschinengeschwindigkeit stellt sich beim Betreiben der Druckeinheiten, Rollenwechsler bzw. Rollenträger sowie der Falzapparate ein definierter Stromverbrauch und beim Betreiben der Trocknungseinrichtungen ein definierter Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch ein. Bislang wird der Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch der Aggregate der Druckmaschine beim Betreiben einer Druckmaschine nicht berücksichtigt.

[0004] Da jedoch Energiekosten zunehmend steigen, besteht ein Bedarf an einem Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine, mit Hilfe dessen der Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch und damit Energiekosten beim Betreiben einer Druckmaschine berücksichtigt werden können.

[0005] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein neuartiges Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine zu schaffen.

[0006] Diese Aufgabe wird nach einem ersten Aspekt der Erfindung durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Hiernach wird dann, wenn eine stationäre Druckbedingung vorliegt, der Stromverbrauch und/oder der Gasverbrauch von Aggregaten der Druckmaschine messtechnisch erfasst und zusammen mit der aktuellen Maschinengeschwindigkeit gespeichert, um so für unterschiedliche Maschinengeschwindigkeiten den jeweiligen Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch messtechnisch zu ermitteln, wobei abhängig von dementsprechend gespeicherten Daten für einen Druckauftrag eine hinsichtlich Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch optimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird.

[0007] Vorzugsweise wird der Stromverbrauch je Zeiteinheit und/oder der Gasverbrauch je Zeiteinheit messtechnisch erfasst, um so für unterschiedliche Maschinengeschwindigkeiten die jeweilige Leistungsaufnahme messtechnisch zu ermitteln, wobei abhängig von dementsprechend gespeicherten Daten für einen Druckauftrag eine hinsichtlich Leistungsaufnahme optimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird. Nach einer vorteilhaften Weiterbildung wird zusätzlich für Maschinengeschwindigkeiten ein von Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängiger Finanzwert ermittelt, wobei für einen Druckauftrag aus einem vom Stromverbrauch und/

oder Gasverbrauch abhängigen Finanzwert bzw. aus einem von der Leistungsaufnahme abhängigen Finanzwert und aus dem von den Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängigen Finanzwert eine gesamtkostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken des selben ermittelt wird.

[0008] Nach einem zweiten Aspekt der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gemäß Anspruch 7 gelöst. Hiernach wird für einen Druckauftrag ein vom Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch abhängiger Finanzwert und andererseits ein von Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängiger Finanzwert ermittelt, wobei hieraus für einen Druckauftrag eine gesamtkostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird.

[0009] Mit den erfindungsgemäßen Verfahren nach beiden Aspekten der hier vorliegenden Erfindung kann der Stromverbrauch und/oder der Gasverbrauch beim Betreiben einer Druckmaschine berücksichtigt werden. Hierdurch ist es möglich, eine energiekostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken eines Druckauftrags zu ermitteln.

[0010] Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1: ein schematisiertes Diagramm zur Verdeutlichung einer ersten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben einer Druckmaschine;

Fig. 2: ein schematisiertes Diagramm zur Verdeutlichung einer zweiten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betreiben einer Druckmaschine.

[0011] Die hier vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine beim Bedrucken eines Bedruckstoffs, wobei zum Bedrucken des Bedruckstoffs Aggregate der Druckmaschine, nämlich Druckeinheiten sowie gegebenenfalls Falzapparate, Rollenwechsler bzw. Rollenträger und Trocknungseinrichtungen, mit einer definierten Maschinengeschwindigkeit betrieben werden.

[0012] Nach einem ersten Aspekt der hier vorliegenden Erfindung wird dann, wenn eine stationäre Druckbedingung beim Bedrucken des Bedruckstoffs vorliegt, der Stromverbrauch und/oder der Gasverbrauch von Aggregaten der Druckmaschine messtechnisch erfasst. Bei solchen stationären Druckbedingungen ist die Maschinengeschwindigkeit in etwa konstant.

[0013] Der hierbei messtechnisch erfasste Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch wird zusammen mit der aktuellen Maschinengeschwindigkeit gespeichert. Hierdurch ist es dann möglich, für unterschiedliche Maschinengeschwindigkeiten der Druckmaschine den jeweili-

gen Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch messtechnisch zu ermitteln und zu speichern. Abhängig von den so gespeicherten Daten wird für einen zu druckenden Druckauftrag eine hinsichtlich Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch optimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt.

[0014] Hierzu wird vorzugsweise so vorgegangen, dass aus dem messtechnisch erfassten Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch und aus aktuellen Strompreisen und/oder Gaspreisen zumindest für diejenigen Maschinengeschwindigkeiten, für die der Stromverbrauch und/oder der Gasverbrauch messtechnisch erfasst wurde, ein entsprechender Finanzwert errechnet wird. Abhängig von diesem Finanzwert wird dann für einen Druckauftrag eine energiekostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt.

[0015] Vorzugsweise wird hierbei der Stromverbrauch je Zeiteinheit und/oder der Gasverbrauch je Zeiteinheit messtechnisch erfasst, um so für unterschiedliche Maschinengeschwindigkeiten die jeweilige Leistungsaufnahme messtechnisch zu ermitteln, wobei abhängig von dementsprechend gespeicherten Daten für einen Druckauftrag eine hinsichtlich Leistungsaufnahme optimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird.

[0016] Fig. 1 zeigt ein Diagramm zur Verdeutlichung dieses ersten Aspekts der hier vorliegenden Erfindung, wobei in Fig. 1 über der Maschinengeschwindigkeit n ein Finanzwert $EK(n)$ aufgetragen ist, der vom Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch bzw. vom Stromverbrauch je Zeiteinheit und/oder der Gasverbrauch je Zeiteinheit sowie von den aktuellen Strompreisen und/oder Gaspreisen abhängig ist. Beim ebenfalls in Fig. 1 aufgetragenen Finanzwert $EKA(n)$ handelt es sich um den Finanzwert $EK(n)$ für einen Druckauftrag A mit der zu druckenden Exemplaranzahl bzw. Druckauflagenhöhe E , wobei gilt: $EKA(n) = EK(n) \cdot E/n$.

[0017] Der von der Maschinengeschwindigkeit n abhängige Finanzwert $EK(n)$ bzw. $E-KA(n)$ wird für die Maschinengeschwindigkeiten, für die ein messtechnisch erfasster Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch bzw. eine entsprechende Leistungsaufnahme vorliegt, aus dem jeweiligen Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch bzw. vom Stromverbrauch je Zeiteinheit und/oder der Gasverbrauch je Zeiteinheit sowie aus den aktuellen Strompreisen und/oder Gaspreisen ermittelt. Für solche Maschinengeschwindigkeiten hingegen, für die kein messtechnisch erfasster Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch bzw. keine entsprechende Leistungsaufnahme vorliegt, wird ein Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch bzw. der Finanzwert $EK(n)$ bzw. $EKA(n)$ durch Interpolation und/oder Extrapolation rechnerisch ermittelt.

[0018] Gemäß Fig. 1 wird der Finanzwert $EK(n)$ bzw. $EKA(n)$ dabei für ein Maschinengeschwindigkeitsintervall ermittelt, welches durch eine minimal zulässige Maschinengeschwindigkeit n_{MIN} und eine maximal zulässige Maschinengeschwindigkeit n_{MAX} definiert wird.

[0019] Wie Fig. 1 entnommen werden kann, kann in

diesem Maschinengeschwindigkeitsintervall aus dem von der Maschinengeschwindigkeit n abhängigen Finanzwert $EK(n)$ bzw. $EKA(n)$ eine Maschinengeschwindigkeit bzw. ein Maschinengeschwindigkeitsbereich ermittelt werden, der einen energiekostenoptimierten Betrieb der Druckmaschine zum Drucken eines Druckauftrags ermöglicht. Dieser energiekostenoptimierte Maschinengeschwindigkeitsbereich ist in Fig. 1 für den Finanzwert $EK(n)$ durch einen Doppelpfeil 10 und für den Finanzwert $EKA(n)$ durch einen Doppelpfeil 11 dargestellt.

[0020] Die oben beschriebene Vorgehensweise zum Betreiben einer Druckmaschine erlaubt demnach eine Bestimmung einer energiekostenoptimierten Maschinengeschwindigkeit zum Drucken eines Druckauftrags.

[0021] Da der Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch von Aggregaten der Druckmaschine bei stationären Druckbedingungen immer automatisch erfasst und gespeichert wird, kann eine automatische Anpassung an eine sich ändernde Verbrauchscharakteristik der Druckmaschine realisiert werden. Nimmt z. B. der Energieverbrauch einer Druckmaschine mit dem Betriebsalter derselben ab oder zu, so wird dies beim erfindungsgemäßen Verfahren durch die fortlaufende Aktualisierung des messtechnisch erfassten Stromverbrauchs und/oder Gasverbrauchs berücksichtigt.

[0022] Für einen Druckauftrag werden aus den Maschinengeschwindigkeiten n und aus der Druckauflagenhöhe E des Druckauftrags zum Drucken des Druckauftrags benötigte Zeitdauern ermittelt, wobei aus den jeweiligen Zeitdauern jeweils Gesamtstromverbräuche und/oder Gesamtgasverbräuche bzw. Gesamtleistungsaufnahmen für den Druckauftrag ermittelt werden, und wobei hieraus der Finanzwert $E-KA(n)$ und/oder eine energiekostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken des Druckauftrags ermittelt wird.

[0023] Nach einer vorteilhaften Weiterbildung wird zusätzlich für Maschinengeschwindigkeiten ein von Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängiger Finanzwert ermittelt, wobei für einen Druckauftrag aus dem vom Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch abhängigen Finanzwert bzw. aus dem von der Leistungsaufnahme abhängigen Finanzwert und aus dem von den Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängigen Finanzwert eine gesamtkostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken des selben ermittelt wird.

[0024] Nach einem zweiten Aspekt der hier vorliegenden Erfindung wird zum Betreiben einer Druckmaschine nicht nur der Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch von Aggregaten der Druckmaschine berücksichtigt, vielmehr werden zusätzlich Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten mit in Betracht gezogen, die während des Drucks eines Druckauftrags anfallen.

[0025] So zeigt Fig. 2 ein Diagramm, in welchem über der Maschinengeschwindigkeit n im durch die minimal zulässige Druckmaschinengeschwindigkeit n_{MIN} und die

maximal zulässige Maschinengeschwindigkeit n_{MAX} definierten Maschinengeschwindigkeitsintervall drei von der Maschinengeschwindigkeit n abhängige Kurvenverläufe dargestellt sind, nämlich für einen bestimmten Druckauftrag A einerseits ein vom Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch abhängiger Finanzwert $EKA(n)$, ein von Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängiger Finanzwert $MPKA(n)$ und ein ebenfalls von der Druckmaschinengeschwindigkeit n abhängiger Finanzwert $GKA(n)$, der die Gesamtkosten widerspiegelt, wobei gilt:

$$GKA(n) = EKA(n) + MPKA(n),$$

$$EKA(n) = EK(n) \cdot E/n,$$

$$MPKA(n) = MPK(E/n),$$

und wobei E die Druckauflagenhöhe eines Druckauftrags und E/n eine zum Drucken des Druckauftrags benötigte Zeitdauer t ist.

[0026] Der für die Zeitdauer t von den Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängige Finanzwert $MPKA(E/n)$ wird nicht messtechnisch erfasst, sondern durch eine Formel oder eine durch Stützpunkte definierte Kennlinie vorgegeben.

[0027] Für den Fall, dass der Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch nicht messtechnisch erfasst werden kann, kann auch der Finanzwert $EKA(n)$, der vom Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch abhängig ist, durch eine Formel und/oder durch eine von Stützpunkten abhängige Kennlinie vorgegeben werden.

[0028] In der Variante der Fig. 2 wird aus dem Finanzwert $GKA(n)$, der einerseits von dem vom Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch abhängigen Finanzwert $EKA(n)$ und andererseits von dem von den Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängigen Finanzwert $MPKA(n)$ abhängig ist, für einen Druckauftrag eine gesamtkostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit bzw. ein gesamtkostenoptimierter Maschinengeschwindigkeitsbereich zum Drucken des Druckauftrags ermittelt. Dieser gesamtkostenoptimierte Maschinengeschwindigkeitsbereich ist in Fig. 2 durch einen Doppelpfeil 12 dargestellt.

[0029] Mit der hier vorliegenden Erfindung wird demnach ein Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine vorgeschlagen, mit Hilfe dessen eine Maschinengeschwindigkeit zum Drucken eines Druckauftrags zumindest abhängig vom maschinengeschwindigkeitsabhängigen Stromverbrauch und/oder maschinengeschwin-

digkeitsabhängigen Gasverbrauch ermittelt wird. Zusätzlich können gegebenenfalls maschinengeschwindigkeitsabhängige und damit zeitabhängige Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten für die Ermittlung einer Maschinengeschwindigkeit zum Drucken eines Druckauftrags berücksichtigt werden.

[0030] Die Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten sind von den Energiekosten unabhängig. Diese Materialkosten werden insbesondere durch den Verbrauch an Druckfarbe und/oder Feuchtmittel und/oder Verschleißteilen bestimmt. Die Personalkosten werden in erster Linie durch die Lohnkosten bestimmt. Die Maschinenkosten werden in erster Linie durch Abschreibung und Verschleiß der Druckmaschine bestimmt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine, wobei zum Bedrucken eines Bedruckstoffs Aggregate der Druckmaschine mit einer definierten Maschinengeschwindigkeit betrieben werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** dann, wenn eine stationäre Druckbedingung vorliegt, der Stromverbrauch und/oder der Gasverbrauch von Aggregaten der Druckmaschine messtechnisch erfasst und zusammen mit der aktuellen Maschinengeschwindigkeit gespeichert wird, um so für unterschiedliche Maschinengeschwindigkeiten den jeweiligen Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch messtechnisch zu ermitteln, und dass abhängig von dementsprechend gespeicherten Daten für einen Druckauftrag eine hinsichtlich Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch optimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stromverbrauch je Zeiteinheit und/oder der Gasverbrauch je Zeiteinheit messtechnisch erfasst wird, um so für unterschiedliche Maschinengeschwindigkeiten die jeweilige Leistungsaufnahme messtechnisch zu ermitteln, und dass abhängig von dementsprechend gespeicherten Daten für einen Druckauftrag eine hinsichtlich Leistungsaufnahme optimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** aus dem messtechnisch erfassten Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch bzw. aus der Leistungsaufnahme und aus aktuellen Strompreisen und/oder Gaspreisen zumindest für diejenigen Maschinengeschwindigkeiten, für die der Stromverbrauch und/oder der Gasverbrauch bzw. die Leistungsaufnahme messtechnisch erfasst wurde, ein Finanzwert errechnet wird, und dass abhän-

gig hiervon für einen Druckauftrag eine energiekostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** für solche Maschinengeschwindigkeiten, für die kein messtechnisch erfasster Stromverbrauch und/oder dem Gasverbrauch bzw. keine messtechnisch erfasste Leistungsaufnahme vorliegt, ein Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch bzw. eine Leistungsaufnahme und/oder ein entsprechender Finanzwert durch Interpolation und/oder durch Extrapolation rechnerisch ermittelt wird. 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** für einen Druckauftrag aus Maschinengeschwindigkeiten und aus der Druckauflagenhöhe des Druckauftrags zum Drucken des Druckauftrags benötigte Zeitdauern ermittelt werden, und dass aus den jeweiligen Zeitdauern jeweils Gesamtstromverbräuche und/oder Gesamtgasverbräuche bzw. Gesamtleistungsaufnahmen für den Druckauftrag ermittelt werden, und dass hieraus ein Finanzwert und/oder eine energiekostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken des Druckauftrags ermittelt wird. 10 15 20 25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich für Maschinengeschwindigkeiten ein von Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängiger Finanzwert ermittelt wird, und dass für einen Druckauftrag aus dem vom Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch abhängigen Finanzwert bzw. aus dem von der Leistungsaufnahme abhängigen Finanzwert und aus dem von den Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängigen Finanzwert eine gesamtkostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken des selben ermittelt wird. 30 35 40
7. Verfahren zum Betreiben einer Druckmaschine, wobei zum Bedrucken eines Bedruckstoffs Aggregate der Druckmaschine mit einer definierten Maschinengeschwindigkeit betrieben werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** für einen Druckauftrag einerseits ein vom Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch abhängiger Finanzwert und andererseits ein von Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängiger Finanzwert ermittelt wird, und dass hieraus für einen Druckauftrag eine gesamtkostenoptimierte Maschinengeschwindigkeit zum Drucken desselben ermittelt wird. 45 50 55
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von dem Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch und/oder von einer entspre-

chenden Leistungsaufnahme abhängige Finanzwert und andererseits der von Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängige Finanzwert nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 6 ermittelt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von dem Stromverbrauch und/oder Gasverbrauch und/oder von einer entsprechenden Leistungsaufnahme abhängige Finanzwert und andererseits der von Maschinenkosten und/oder Personalkosten und/oder Materialkosten abhängige Finanzwert auf Erfahrungswerten beruht.

