

PATENTSCHRIFT 139 664

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

Int. Cl.³

(11) 139 664 (45) 16.01.80 3(51) C 21 B 7/00
F 27 D 19/00
(21) WP C 21 B / 195 447 (22) 26.10.76

(71) siehe (72)

(72) Kunze, Klaus, Dipl.-Ing.; Loechelt, Dirk; Schulz, Hans-Joachim; Klaer, Dietrich, Dipl.-Ing.; Kriebel, Birgit, Dipl.-Ing.; Stürzenbecher, Karl; Spindler, Heinz, Dipl.-Ing.; Irmer, Manfred; Stelldinger, Winfried, Dipl.-Ing., DD

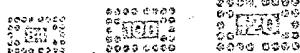
(73) siehe (72)

(74) Manfred Brüll, VEB Bandstahlkombinat „Hermann Matern“,
122 Eisenhüttenstadt, Werkstraße 1

(54) Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigem Zusatzbrennstoff

(57) Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigem Zusatzbrennstoff bei metallurgischen Öfen, vorzugsweise Hochöfen bei einem Ein- oder Mehrofenbetrieb. Ziel der Erfindung ist es, durch optimalen Einsatz von Zusatzbrennstoff den Ofengang so zu verbessern, daß durch eine Vergleichmäßigung des Wärmehaushaltes metallurgischer Koks eingespart werden kann. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigem Zusatzbrennstoff zu schaffen, welche geeignet ist, einen optimalen Einsatz von Zusatzbrennstoff in metallurgischen Öfen zu ermöglichen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der oder die Hochöfen über ein Rohrleitungssystem von einer Stelle aus zentral mit Zusatzbrennstoff versorgt werden. Zum geregelten Zuführen des Zusatzbrennstoffes ist jedem Ofen eine Verfahrensregelung sowie eine Zeitplansteuerung zugeordnet. Zur Aufrechterhaltung konstanter Druckverhältnisse ist eine Festwertregelung angeordnet. Jedem Verfahrensregler ist ein Kennlinienvorgabegerät zugeschaltet, welches aus passiven und aktiven elektronischen Bauelementen besteht, wodurch mehrere Regelkennlinien möglich sind. Die Erfindung ist an metallurgischen Öfen anwendbar. - Fig.1 -

12 Seiten



a) Titel

Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigem Zusatzbrennstoff

b) Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigem Zusatzbrennstoff bei metallurgischen Öfen, insbesondere Hochöfen, bei einem Ein- oder Mehröfenbetrieb.

c) Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind bereits Einrichtungen bekannt, mit denen flüssige Zusatzbrennstoffe in das Gestell eines Hochofens eingeblasen werden. Die Zusatzbrennstoffmenge wird dabei in Abhängigkeit von der Heißwindtemperatur, dem Heißwinddruck oder der Heißwindmenge proportional oder umgekehrt proportional geregelt. Zur Regulierung der Brennstoffmenge werden Dosierpumpen eingesetzt oder separate Regelungen, die wie in der DT-AS 2 259 017 beschrieben, je Blasform die Brennstoffzufuhr beeinflussen.

Eine weitere Einrichtung zur geregelten Zufuhr flüssiger Zusatzbrennstoffe in Hochöfen ist in der Österreichischen Patentschrift 232 018 veröffentlicht. Aus einem Behälter wird über dampfbeheizte Ansaugerhitzer der flüssige Zusatzbrennstoff mit Hilfe von Pumpen in den Ringverteiler des Hochofens gefördert. Durch einzelne am Umfang des Ofens angeordnete Brennstoffeinspritzrohre wird der Brennstoff in die Windform des Hochofens eingeblasen. In jeder der Brennstoffzuführleitungen ist eine auf Druckdifferenz ansprechende Einrichtung angeordnet, die bei Verminderung der Brennstoffströmung

in jedem einzelnen Rohr ein Signal in Tätigkeit setzt. Die Brennstoffzufuhrleitungen sind mit je einem Spülrohr verbunden. Die Brennstoff- bzw. Spülstromzufuhr wird dabei über eine Steuereinrichtung beeinflusst.

Die bekannten Einrichtungen zum Einblasen von flüssigen Zusatzbrennstoffen weisen den Nachteil auf, daß sie den technologischen und ökonomischen Anforderungen bei einem Ein- oder Mehrofenbetrieb nur bedingt Rechnung tragen. Die Zusatzbrennstoffmenge kann entsprechend den herrschenden technologischen Bedingungen entweder nicht optimal eingesetzt werden bzw. ist der Aufwand an Gerätetechnik und der damit verbundene Mehraufwand an Wartung und Instandhaltung zu groß.

d) Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, durch optimalen Einsatz von Zusatzbrennstoffen den Ofengang so zu verbessern, daß durch eine Vergleichmäßigung des Wärmehaushaltes eines oder mehrerer Öfen metallurgischer Koks eingespart werden kann.

e) Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigen Zusatzbrennstoff zu schaffen, welche geeignet ist, entsprechend den technologischen Bedingungen einen optimalen Einsatz von flüssigem Zusatzbrennstoff in metallurgischen Öfen, insbesondere in Hochöfen bei einem Ein- oder Mehrofenbetrieb zu ermöglichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß vorzugsweise ein zentraler Vorratsbehälter angeordnet ist, welcher mit einer Förderpumpe verbunden ist, über welche der oder die Hochöfen durch ein Rohrleitungssystem mit Zusatzbrennstoff versorgt werden. Zur Aufrechterhaltung eines konstanten Druckes im Rohrleitungssystem bei der Versorgung eines bzw. mehrerer Hochöfen ist eine an sich bekannte Festwertregelung vorzugsweise unmittelbar hinter der Förderpumpe angeordnet. Die Versorgung der einzelnen Hochöfen erfolgt über entsprechende Abzweigungen von der Hauptversorgungsleitung. Zum geregelten Einblasen des flüssigen Zusatzbrennstoffes ist jedem Hochofen

eine Verfahrensregelung zugeordnet, die in Abhängigkeit von der Windmenge oder anderen technologischen Größen die Zuführung des Zusatzbrennstoffes regelt. Jedem Verfahrensregler ist ein spezielles Kennlinienvorgabegerät zugeschaltet, welches entsprechend den technologischen Bedingungen die Umschaltung auf verschiedene Regelkennlinien gestattet, womit eine bessere Anpassung an die jeweils bestehenden Ofenverhältnisse gewährleistet wird. Die Kombination Kennlinienvorgabegerät - Verfahrensregler ermöglicht vorzugsweise eine proportionale, progressive bzw. degressive Regelkennlinienwahl, deren Anstieg von einem bestimmten Arbeitspunkt ab mit Hilfe des Kennlinienvorgabegerätes veränderlich ist. In den Versorgungsleitungen jedes einzelnen Hochofens ist vorzugsweise ein manuell zu betätigendes Absperrventil sowie ein Filter angeordnet, bevor der Zusatzbrennstoff über ein Stellglied, welches als elektrisch geregeltes Dosierventil ausgebildet ist und mindestens ein weiteres manuell betätigtes Absperrventil in die Ringleitungen und danach in die Einblaslanzen des Hochofens gelangt. An den einzelnen Hochöfen sind dabei vorzugsweise je zwei Ringleitungen zur Zuführung des Zusatzbrennstoffes angeordnet. Um ein Vercracken der Rohrleitungen zu unterbinden, erfolgt bei Unterbrechung der Brennstoffzufuhr ein zeitplangesteuertes Freiblasen der stillgelegten Rohrleitungsabschnitte. Die Zeitplansteuerung ist mit dem Dosierventil der Verfahrensregelung eines jeden Hochofens gekoppelt und steuert neben dem Freiblasen den Rückfluß des Zusatzbrennstoffes über ein in der Rückflußleitung angeordnetes Stellglied. Die Rückflußleitung ist unmittelbar vor dem jeweiligen Dosierventil und die Leitung zur Einspeisung des Mediums zum Freiblasen unmittelbar dahinter mit der Versorgungsleitung verbunden. Zur Versorgung eines oder mehrerer Hochöfen ohne automatische Regelung, z.B. bei Ausfall der Hilfsenergie, können die einzelnen Stellglieder auch manuell betätigt werden. Mit der erfindungsgemäßen Anordnung wird das geregelte Einblasen von flüssigem Zusatzbrennstoff in einen oder in mehrere Hochöfen ermöglicht. Die Eingangsgröße des dem

Verfahrensregler vorgeschalteten Kennlinienvorgabegerätes ist vorzugsweise die Kaltwindmenge, bzw. andere technologische Größen wie z.B. Heißwindtemperatur, Winddruck usw. und das Verhältnis Zusatzbrennstoff / Kaltwindmenge. Die Ausgangsgröße des Verfahrensreglers dient als Signal zur Ansteuerung des Dosierventils. Die Zeitplansteuerung und die damit in Verbindung stehenden Stellglieder werden bei Erreichen der Mindestwindmenge u.a. technologischer Größen vom Dosierventil in Betrieb gesetzt. Eingangsgröße für den Festwertregler ist der Druck in der Hauptversorgungsleitung, der auf Grund der unterschiedlichen Entnahmen bei einem Mehr-
ofenbetrieb weitgehend konstant gehalten werden muß sowie ein vorwählbarer Zusatzbrennstoffdruck als Sollwert.

Der flüssige Zusatzbrennstoff wird von der Förderpumpe aus dem zentralen Vorratsbehälter in die Hauptversorgungsleitung gedrückt und gelangt bei einem Mehr-
ofenbetrieb nach entsprechender Abzweigung in die Versorgungsleitung eines Hochofens. Beim Absinken der Windmenge erfolgt über den Verfahrensregler eine entsprechende Änderung der Einstellung am Dosierventil. Damit in Verbindung stehende Druckänderungen in der Versorgungsleitung, insbesondere bei Unterschreiten einer Mindestwindmenge, werden durch ein Stellglied in der Rückflußleitung vermieden. Dieses Stellglied wird über die Zeitplansteuerung beeinflusst und öffnet eine Rückflußleitung zum zentralen Vorratsbehälter, über welche der Zusatzbrennstoff im Kreislauf gehalten wird. Durch die Zeitplansteuerung wird bei der Öffnung der Rückflußleitung gleichzeitig ein weiteres Stellglied betätigt, über welches vorzugsweise Dampf zum Freiblasen des gesperrten Rohrabschnittes geblasen wird. Nach Beenden des Freiblasens und dem Erreichen der technologischen Ausgangsbedingungen, wie Mindestwindmenge usw. wird der ursprüngliche Betriebszustand der Anordnung durch das Schließen der Dampfzufuhr sowie Unterbrechung des Brennstoffrücklaufes und Öffnen des Dosierventils hergestellt.

f) Ausführungsbeispiel

Die Anordnung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigt

Fig. 1: Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigem Zusatzbrennstoff in Hochöfen

Fig. 2: Kennlinien der Kombination Kennlinienvorgabegerät / Verfahrensregler

Die Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigem Zusatzbrennstoff besteht aus einem zentralen Vorratsbehälter 1, von dem aus die Versorgung eines oder mehrerer Hochöfen über ein Rohrleitungssystem erfolgt. Von einer Förderpumpe 9 wird Zusatzbrennstoff über eine Saugleitung 4 aus dem Vorratsbehälter 1 in die Versorgungsleitung 3' gedrückt, von welcher aus die einzelnen Hochöfen versorgt werden. Zur Aufrechterhaltung konstanter Druckverhältnisse im Rohrleitungssystem ist auf Grund der unterschiedlichen Entnahme bei einem Mehröfenbetrieb eine Festwertregelung unmittelbar nach der Förderpumpe 9 angeordnet. Zur Kontrolle der Druckverhältnisse ist vorzugsweise eine Druckanzeige 11 an die Versorgungsleitung 3' angeschlossen. Die Festwertregelung besteht aus einem Druckmeßumformer 12, dem Festwertregler 13 sowie einem Stellglied 10, das in einer Rücklaufleitung 5 angeordnet ist. Der Festwertregler 13, welcher in diesem Falle mit Handeingabe arbeitet, gibt entsprechend den Druckschwankungen in der Versorgungsleitung 3' ein Signal an das Stellglied 10, mit dessen Hilfe die Druckschwankungen über die Rücklaufleitung 5 abgefangen werden.

In der Versorgungsleitung 3' eines jeden Hochofens ist ein manuell betätigtes Absperrventil 15.1 angeordnet, bevor der Zusatzbrennstoff über einen Siebkorbfilter 18 und die Mengenmeßeinrichtung 20 dem Dosierventil bzw. dem Stellglied 22 zugeführt wird. Zwischen Stellglied 22 und den Ringleitungen 8 des Hochofens sind weitere manuell betätigte Absperrventile 15.2, 15.3, 15.4 angeordnet, um bei Ausfall

der automatischen Regelung oder anderen Störungen eine Fahrweise von Hand zu ermöglichen. Die Verfahrensregelung besteht aus einem Kennlinienvorgabegerät 26, einem Verfahrensregler 24 sowie dem Stellglied 22. Durch die Kombination Kennlinienvorgabegerät 26 - Verfahrensregler 24 können, wie aus Fig. 2 ersichtlich, Kennlinien realisiert werden, die ab einem bestimmten Arbeitspunkt unterschiedliche Anstiege aufweisen, womit eine günstigere Anpassung an die jeweils herrschenden Ofenbedingungen erreicht wird. Die Eingangsgrößen des Kennlinienvorgabegerätes 26 sind die Kaltwindmenge, und das Verhältnis Zusatzbrennstoff / Kaltwindmenge. Die Ausgangsgröße dient als Signal zur Ansteuerung des Stellgliedes 22, welches bei Unterschreiten der Mindestwindmenge das Signal zum Schließen bekommt und anschließend die Zeitplansteuerung in Betrieb setzt. Das Zeitplansteuergerät, welches auch manuell ansteuerbar ist, dient zum Freiblasen des durch das Stellglied 22 bei Unterschreitung einer Mindestwindmenge stillgelegten Rohrleitungsabschnittes. Bei erfolgter Sperrung der Zufuhr des flüssigen Zusatzbrennstoffes durch das Stellglied 22 wird das Ausgangssignal der Mengenmeßeinrichtung 20 abgeschaltet. Durch Einbindung der Rückflußleitung 3 zwischen Mengenmeßeinrichtung 20 und Stellglied 22 wird die Mengenmeßeinrichtung 20 in betriebsbereitem Zustand gehalten und ein Zusetzen durch den stehenden Zusatzbrennstoff vermieden. Das Stellglied 21 öffnet und leitet den Zusatzbrennstoff in die Rückflußleitung 3. In der weiteren Folge wird das Stellglied 27 aufgesteuert und der in der Rohrleitung 2 anstehende Dampf in den gesperrten Rohrleitungsabschnitt geblasen. Der Dampf drückt die Rückstände über die Einblaslanzen an den Ringleitungen 8 in das Ofengestell und bläst somit das Rohrleitungssystem frei. Nach einer definierten Zeit wird der Dampf auf ca. 25 % reduziert. Das Freiblasen wird nach Erreichen der technologischen Ausgangsbedingungen, wie Mindestwindmenge usw. beendet. Durch Schließen der Stellglieder 21 und 27 sowie Öffnen des Stellgliedes 22

wird der ursprüngliche Betriebszustand wieder hergestellt und die Mengenmeßeinrichtung 20 zugeschaltet. Im Anschluß daran erfolgt durch Betätigung des Stellgliedes 19 das Freibleasen der Rückflußleitung 3, in der ein manuell betätigtes Absperrventil 15.7 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Anordnung zur regeltechnischen Zuführung von flüssigen Zusatzbrennstoff bei metallurgischen Öfen, insbesondere Hochöfen in Abhängigkeit von der Windmenge, unter Einsatz von Meßwertgeber für die Windmenge als Führungsgröße, Regler, Stellglied und Mengenmeßeinrichtung dadurch gekennzeichnet, daß dem Verfahrensregler (24) zusätzlich ein stufenlos einstellbares externes Kennlinienvorgabegerät (26) zugeschaltet ist und daß zwischen der Mengenmeßeinrichtung (20) und dem Stellglied (22) eine durch ein Stellglied (21) trennbare Rückflußleitung (3) eingebunden ist, in das eine zum Freiblasen erforderliche Dampfleitung (2) unter Zwischenschaltung weiterer Stellglieder (27;19) jeweils mit der Versorgungsleitung (3') und Rückflußleitung (3) in Verbindung steht und die Stellglieder (19;21;22;27) mit einer Zeitplansteuerung verbunden sind.
2. Anordnung gemäß Pkt. 1 dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Kennlinienvorgabegerät (26), welches aus passiven und aktiven elektronischen Bauelementen besteht, in Kombination mit dem Verfahrensregler (24) unterschiedliche, vorzugsweise proportionale, progressive oder degressive Regelkennlinien einstellbar sind.
3. Anordnung gemäß Pkt. 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß über eine vorzugsweise durch ein Absperrventil (15.6) trennbare Versorgungsleitung (6), die mit der Versorgungsleitung (3') verbunden ist, die Zuführung von flüssigem Zusatzbrennstoff an weitere Öfen erfolgt.
4. Anordnung gemäß Pkt. 1 - 3 dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ofen vorzugsweise zwei Ringleitungen (8) zum Zuführen des flüssigen Zusatzbrennstoffes an die Windformen angeordnet sind, wobei die einzelnen Windformen wechselweise an die Ringleitungen angeschlossen sind.

5. Anordnung gemäß Pkt. 1 - 4 dadurch gekennzeichnet, daß die Versorgungsleitung (3') über Absperrventile (15.3; 15.4) mit den Ringleitungen (8) und die Dampfleitung (2) über ein Absperrventil (15.5) mit der Ringleitung (7) verbunden sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

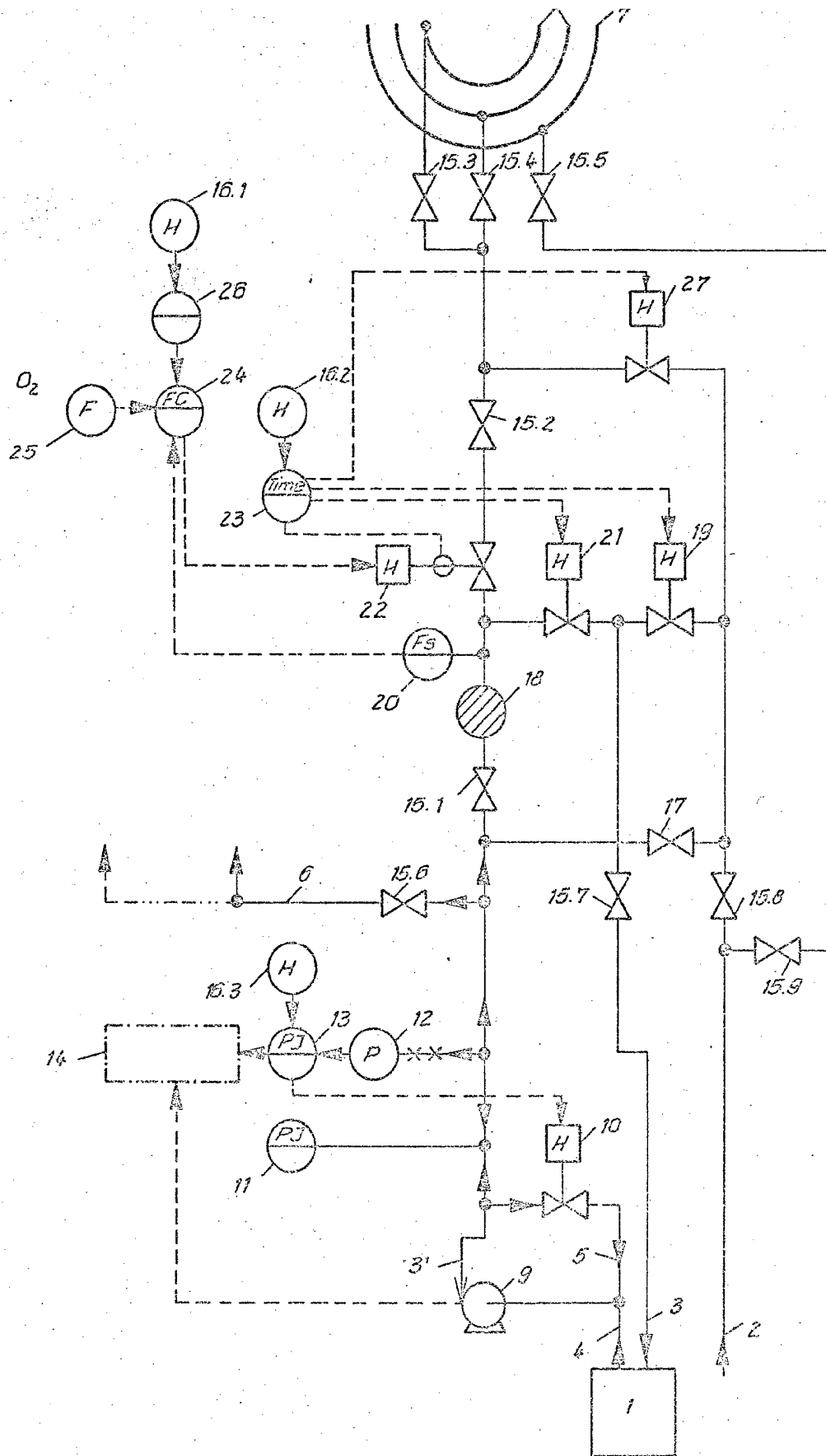
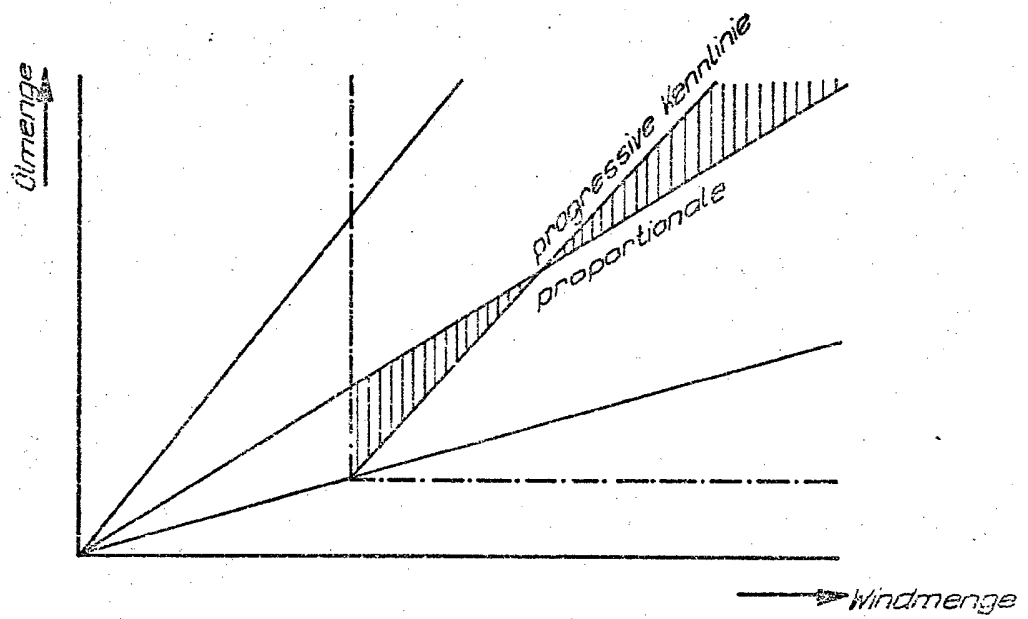


Figure 1



Gegenüberstellung der Kennlinien im proportionalen und progressiven Bereich.

Figur 2