

Das Gas als Brennstoff

Autor(en): **Rieger, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Illustrierte schweizerische Handwerker-Zeitung : unabhängiges Geschäftsblatt der gesamten Meisterschaft aller Handwerke und Gewerbe**

Band (Jahr): **45 (1929)**

Heft 42

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-582446>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Von jedem Bewerber ist im Zeitpunkt seiner Submission eine Hinterlage als Garantie für die Einhaltung der vorgeschlagenen Bedingungen zu leisten. Diese Hinterlage wird den nicht berücksichtigten Bewerbern zurück-erstattet. Sie wird aber vom Völkerbunde zurückbehalten, wenn derjenige, dem Arbeiten übertragen werden, sich aus irgendeinem Grunde zurückzieht. Die Höhe dieser Hinterlage wird im Pflichtenheft für jede Vergebung fest-gesetzt; sie kann sich auf 1 bis 2% des vorgeesehenen Betrages belaufen.

Die Listen der zu den Vergabungen einer jeden Ar-beitsgruppe zugelassenen Firmen werden zwei Monate vor der Einladung zur Teilnahme am Wettbewerb für diese Gruppe abgeschlossen. Die Interessenten können sich über dieses Datum direkt oder durch Vermittlung ihrer Vertreter erkundigen.

Die Bewerber können vierzehn Tage nach der Ein-ladung auf dem Bureau der haulteenden Architekten von den Entwürfen, Plänen und Pflichtenheften, die sich auf die jeweilige Vergebung beziehen, Kenntnis nehmen.

Alle Submissionsunterlagen werden während einer der Bedeutung der Vergebung entsprechenden Frist, die in der Einladung angegeben wird, auf dem Bureau der haulteenden Architekten zur Verfügung der Bewerber gehalten.

Ein Exemplar der Pflichtenhefte und der hauptfäch-lichsten Pläne wird gegen Bezahlung der Druck- und Vervielfältigungskosten gemäß dem vom Baukomitee festgesetzten Tarif den Bewerbern oder den von ihnen bezeichneten Personen auf Verlangen überlassen.

Die Bewerber haben ihre Eingaben innert der jeweils in der Einladung festgesetzten Frist einzureichen.

Das Baukomitee des Völkerbundes wird nicht ge-halten sein, die Arbeiten auf Grund des billigsten An-gebotes zu vergeben.

Das Gas als Brennstoff.

Der Rohstoff des Gases ist die Kohle (Stein- oder Braunkohle).

Die früher gebräuchliche Bezeichnung als Leuchtgas und Heizgas haben keine Berechtigung, denn es war stets dasselbe Gas, was zum Verkauf gelangte. Ursprünglich war das Gas nur zur Beleuchtung bestimmt. Als dessen Verwendung zum Kochen und Heizen weiteren Umfang annahm, gab man das Gas des stärkeren Konsums wegen zu ermäßigtem Preis durch getrennte Messer ab und be-zeichnete es als Heizgas. Als die Gasbeleuchtung immer mehr abnahm und das Verhältnis zu Gunsten der Heiz-ung stieg, ging man zum Einheitspreis über. Für die Bewertung des Gases kommt dessen Gehalt an Wärme-trägern in Betracht, welche aus Wasserstoff, Methan und Kohlenoxyd bestehen.

Steinkohlengas. Durch Entgasung wird aus der Steinkohle das Heizgas gewonnen. In Retorten unter hoher Temperatur erhitzt, wird der Kohle das Gas ent-zogen, welches in umfangreicher Apparatur auf chemi-schem und physikalischem Wege von allen Nebenprodukten gereinigt zum Verteilungsbehälter gelangt. Außer Koks sind die Nebenprodukte Teer und Ammoniak, welsch letztere in der chemischen Industrie wertvolle Weiterverarbeitung erfahren.

Steinkohlengas wird in den Gaswerken und auf den Zechen bei der Koksfabrikation erzeugt. Bei letzteren wurde das Gas früher nur zur Eigenverwertung benützt und ein großer Teil ging verloren. Hierin hat sich inzwischen viel verändert. Während 1913 etwa 150 Mill. m³ Ze-chengas weiterverwendet wurde, ist diese Zahl 1927 auf rund 600 Mill. m³ gestiegen. Durch gewaltige ausge-

dehnte Rohrleitungen wird das Zechengas als Fernver-sorgung auf weite Entfernungen verschickt.

Das Steinkohlengas hat einen hohen Gehalt an Wärmeträgern. Sein oberer Heizwert betrifft rund 5000 Wärmeinheiten.

Wassergas. Durch Vergasung wird aus Koks das Wassergas erzeugt. Dabei wird Dampf in hocherhitzte Brennstoffschichten eingeblasen. Der Gehalt an Wärme-trägern beim Wassergas ist geringer als beim Stein-kohlengas.

Der obere Heizwert beträgt rund 2700 Wärmeein-heiten. Reines Wassergas, welches in seiner Herstellung sehr billig ist, wird nur zu technischen Feuerungsanlagen in großen Betrieben verwendet, in welchen es ohne we-tere Fortleitung selbst hergestellt wird.

Mischgas. Reines Steinkohlengas kommt heute nicht mehr allgemein zur Verteilung. Demselben wird vielmehr ein bestimmter Teil Wassergas beigemischt. Es ist dadurch ermöglicht worden, einen gleichbleibenden Heizwert zu schaffen, was für die Gasverwertungsapparate von großer Bedeutung ist. Der Verein Deutscher Gas- und Wasser-fachmänner hat beschlossen, nach englischem Vetspiel sich auf ein Gas von einem oberen Heizwert von 4000 bis 4300 Wärmeinheiten zu einigen. Dadurch erhalten wir ein

Mischgas von 70% Steinkohlengas	à 5000 W. E. = 3500 W. E.
30% Wassergas	à 2700 W. E. = 800 W. E.
	4300 W. E.

Heizwerte. Man unterscheidet oberer Heizwert d. i. die Verbrennung zu flüssigem Wasser. unterer Heizwert d. i. Verbrennung zu Wasserdampf.

Für die Praxis kommt nur der untere Heizwert in Betracht, da die reiflose Verbrennung der Gase aus tech-nischen Gründen nicht angängig ist (Abgase).

Wärmeinheit. Der Heizwert eines Brennstoffes wird nach Wärmeinheiten bewertet.

Eine Wärmeinheit (Calorie) ist jene Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 kg Wasser (1 Liter) um 1° C zu erwärmen. D. h. — um 100 Liter Wasser von 10° C auf 60° C zu erwärmen, sind

$$100 \times (60-10) = 5000 \text{ W. E. erforderlich.}$$

Anderere Brennstoffe. Außer den oben erwähnten Gasen kennt man: Delgas, Acetylgas, Luftgas, Blau-gas, welche als technische Gase nur örtliche Bedeutung besitzen. Das in Amerika im Großen auftretende Natur-gas kommt nicht in Betracht. Die Heizwerte dieser Gase und anderer Brennstoffe seien zu Vergleichszwecken an-geführt.

Art des Brennstoffes		Heizwert, pro Einheit
Delgas	m ³ =	8800 W. E.
Acetylgas	" =	13000 W. E.
Blaugas	" =	15000 W. E.
Luftgas	" =	2900 W. E.
Naturgas	" =	8000 W. E.
Steinkohle	kg =	7800 W. E.
Koks	" =	6500 W. E.
Braunkohle	" =	2600/4800 W. E.
Holz (trocken)	" =	3500 W. E.
Petroleum	" =	10000 W. E.
Benzin	" =	10000 W. E.
Elektrische Energie	kWh =	860 W. E.

Die Verbrennung des Gases.

Unter Verbrennung versteht man die Überleitung eines Körpers in einen veränderten Zustand unter Entwicklung von Wärme.

Zur Verbrennung sind erforderlich:

1. ein brennbarer Körper bzw. einen Stoff, welcher sich leicht mit Sauerstoff verbindet,
2. eine bestimmte Entzündungstemperatur,
3. ständige Zufuhr von Sauerstoff.

Die Entzündungstemperatur ist jene Wärmemenge, welche erforderlich ist, um den Brennstoff zum — brennen — zu bringen und ihn am brennen zu erhalten. Sinkt diese Temperatur, so erlischt das Feuer.

Aus der vollkommenen Verbrennung entsteht die Flammen-Temperatur, welche beim Gas je nach Art der Verbrennung verschieden hoch ist, wie auch die Entzündungstemperatur bei den verschiedenen Brennstoffen unterschiedlich ist. Ohne Sauerstoff ist eine Verbrennung ausgeschlossen. Theoretisch ist zur Verbrennung von 1 m³ Gas 1 m³ Sauerstoff erforderlich.

Luftbedarf. Die Atmosphärluft enthält nur $\frac{1}{6}$ Sauerstoff, demnach wäre die fünffache Menge Luft zur Verbrennung unerlässlich. Der Luftbedarf ist bei den oben genannten Gasen jedoch nicht gleich. Er ist bei

Steinkohlengas	5,6 fach.
Wassergas	2,5 fach.
Mischgas	4,6 fach.

Dies ist bei dem Bau der Gasgeräte und besonders auch bei der Installation derselben dringend zu beachten. Es muß die Verbrennungsluft ungehindert zu den Flammen treten können, ebenso darf deren Zufuhr durch die Abgase nicht beeinträchtigt werden.

Verbrennungsprodukte. Bei der Verbrennung entwickeln sich Wasserdampf, Kohlenäure und Stickstoff. Die Abgasmengen sind ebenfalls bei den verschiedenen Gasen ungleich groß und betragen bei

Steinkohlengas	6,5 m ³ .
Wassergas	3,5 m ³ .
Mischgas	5,5 m ³ .

Der sich entwickelnde Wasserdampf ist belästigend und kann gesundheitsstörend werden, mehr noch der Kohlenäuregehalt. Etwa vorhandenes Kohlenoxyd ist eine Folge unvollkommener Verbrennung und darf in den Abgasen nicht auftreten. Die Abgase dürfen in keinem Falle in den Aufenthaltstraum der Menschen austreten, sie sind deshalb aus den Räumen, in welchen Gasapparate aufgestellt werden, abzuführen.

Die Verbrennung des Gases erfolgt unter Flammenbildung. Man unterscheidet

Leuchtende Flamme	= Leuchtbrenner.
Entleuchtende Flamme	= Bunsenbrenner.

Leuchtbrenner oder Bunsenbrenner. Vielfach besteht, nicht nur in Laienkreisen die irrige Ansicht, daß ein Bunsenbrenner für die Verbrennung des Gases unter allen Umständen wirkungsvoller sei. Die dem Gas inwohnende Verbrennungswärme (Heizwert) wird mit der Flammentemperatur verwechselt.

1 m³ Gas von bestimmtem Heizwert ergibt bei vollkommener Verbrennung die gleiche Wärmemenge, einerlei ob das Gas im Leuchtbrenner oder im Bunsenbrenner verbrannt wird.

Bedeutlich die Flammentemperatur ist verschieden. Sie trägt beim Leuchtbrenner 1100° bis 1200° C, während beim Bunsenbrenner eine solche bei Niederdruckgas bis 1600° C, bei Preßgas bis 1800° und mehr betragen kann. Welche Flammenart bzw. Brenner zur Anwendung kommen soll, hängt von dem Gebrauchszweck des Gasgerätes ab. Nicht überall ist die hohe Flammentemperatur erwünschenswert.

Leuchtbrenner. Die Leuchtflamme wird gebildet durch Zersetzung bzw. Glähen der im Gas vorhandenen schweren Kohlenwasserstoffe. Diese sind im reinen Stein-

kohlengas und auch im Mischgas vorhanden, wogegen im reinen Wassergas deren Bestand sehr niedrig ist.

Die Leuchtflamme muß allseitig von der Verbrennungsluft umspült sein. Sie darf mit keinen abkühlenden Flächen in Berührung kommen. Die mit Leuchtbrennern ausgerüsteten Gasgeräte müssen daher einen entsprechend großen Verbrennungsraum haben, in welchem sich die Flammen bei ausreichender Sauerstoffzufuhr frei entwickeln können. Die Leuchtflamme ist unempfindlich gegen Druckschwankungen und Veränderungen in der Zusammensetzung des Gases. Sie kann daher auch besonders bei Apparaten Verwendung finden, welche mit selbsttätigen Reglern zur Kleinsteilung der Flammen ausgerüstet sind, wogegen Bunsenflammen leicht zurückschlagen.

Die Leuchtbrenner werden entweder aus Einlochbrennern gebildet oder aus Metallröhren, in welche feine Bohrungen angebracht sind. Eisenrohrbrenner sind nicht zu empfehlen, diese setzen zu leicht Rost an und verschmutzen die Austrittöffnungen. Die Bray's Brenner (Schmetterlingsbrenner) dürfen nur in solchen Geräten eingebaut werden, bei welchen sich die Flammen bei voller breiter Entwicklung nicht gegenseitig berühren können, da sonst Rußbildung eintritt.

Bunsenbrenner. Der Bunsenbrenner besteht im Wesentlichen aus

1. Der Gasausströmöffnung — Brennerdüse,
2. dem Mischrohr für Gas und Luft,
3. dem Brennerkopf mit Siebelnagen oder sonst geteilten Austrittsöffnungen für das Gas- und Luftgemisch.

Die Brennerdüse ist teilweise noch mit einer Regulierung für den Luftzutritt ausgerüstet. Das unter Druck der Düse entströmende Gas reißt einen großen Teil der Verbrennungsluft, etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$, an sich (Primärluft). Das am Brennerkopf austretende Gasluftgemisch verbrennt als charakteristische entleuchtende Flamme mit grünem Kern und blauem Schleier. Ein weiterer Luftzutritt an die sich entwickelnde Flamme ist zur vollen Verbrennung erforderlich (Sekundärluft).

Die Verwendung des Bunsenbrenners im Gasgerät ist eine vielseitige. Insbesondere bei industriellen Gasfeuerungsanlagen findet man seine Anwendung. Dann speziell bei Kochapparaten und dort, wo eine direkte Berührung der heißen Flammen mit der Heizfläche erforderlich ist. Die große Empfindlichkeit des Bunsenbrenners gegen Druckschwankungen und Heizwertzusammensetzung des Gases ist ein Nachteil dieser Brenner.

Gegen Druckschwankungen kann man durch Einbau eines Gasdruckreglers Sicherheit schaffen. Bei Heizwertschwankungen läßt sich durch Regulierung der Erftluftzufuhr die Gefahr des Zurückschlagens beheben. Diese Vorrichtungen sind jedoch nur bei Großgasfeuerungen erforderlich. Die modernen Bunsenbrenner vertragen geringe Schwankungen im Heizwert und nachdem die Gaswerke durch das Mischgas meist ein ziemlich gleichbleibendes Gas liefern, so ist die Verwendung von Bunsenbrennern in Gaslochapparaten unbedenklich, wenn die Brenner auf das bestehende Gas und den vorherrschenden Druck einreguliert sind. Ein Vorteil des Bunsenbrenners liegt darin, daß er nicht rußt.

Die Verwendung von selbsttätigen Temperaturreglern bei Gasgeräten mit Bunsenbrennern ist nicht zu empfehlen, wenn durch Verminderung der Gaszufuhr eine Kleinsteilung der Flamme erfolgen soll. Es können bei diesen Feuerungen nur Regler mit sogenannter Momentsteuerung zugelassen werden, welche ein plötzliches An- bzw. Abstellen der Gaszufuhr bewirken.

Gasdruck. Von nicht unbedeutendem Einfluß auf den Verbrennungsprozeß des Gases ist der Druck, unter

welchem dasselbe an der Verwendungsstelle zur Ausströmung gelangt.

Während beim Bunsenbrenner schon verhältnismäßig geringe Schwankungen im Gasdruck durch Veränderung der Ausströmungs-, bezw. Entzündungsgeschwindigkeiten Störungen hervorrufen, wird der Leuchtbrenner weniger durch Druckschwankungen beeinflusst. Doch auch hier können sie sich ungünstig auswirken.

Der Druck des Gases geht zunächst von der Erzeugungsstätte, dem Gaswerk aus. Beeinflusst wird er dabei selbst von dem Höhenstand des Behälters und schwankt je nach Ausbildung desselben zwischen 90 und 230 mm. Die Brenner der derzeit im Gebrauch befindlichen Gasgeräte sind so gebaut, daß zur vollkommenen Verbrennung des Gases und des garantierten Wirkungsgrades ein Gasdruck zwischen 30 und 45 mm Wassersäule erforderlich ist. Würde sich der erwähnte Behälterdruck ohne weiteres auf das Gasgerät auswirken, so wären jedenfalls Störungen im Betrieb zu erwarten. Die Gaswerke sind daher bestrebt, einen möglichst gleichbleibenden Gasdruck zu schaffen und regulieren denselben durch Druckregler je nach Behälterdruck, Druckverlust im Verteilungsnetz und Beanspruchung an die Gasabgabe.

Trotz dieser im Gaswerk erfolgten Druckregulierung werden an den Verbrauchsstellen verschiedene Druckverhältnisse vorliegen. Je weiter diese vom Gaswerk entfernt liegt, umso geringer kann der Druck werden. Andererseits wird der Gasdruck an Stellen, welche höher liegen als das Gaswerk, größer sein, als in niedriger gelegenen Verbrauchsstellen, ja selbst in dem einzelnen Gebäude ist der Gasdruck verschieden, indem er in den oberen Stockwerken größer ist, als im Erdgeschoß.

Vorübergehend werden vom Gaswerk besonders hohe Drücke in die Gasleitungen gegeben, wenn z. B. die öffentlichen Beleuchtungen reguliert werden sollen. Die Straßenlaternen sind mit Zünd- und Löschuhren versehen, welche durch gesteigerten Gasdruck mechanisch betätigt werden. Diese Druckwellen können sich auf die Funktion der Gasgeräte ungünstig auswirken und bei besonders empfindlichen Apparaten, wie Brutapparaten, Laboratoriumsapparaten zc. sehr gefährlich gestalten.

Ändert sich der Druck, so ändert sich auch die ausströmende Gasmenge. Die Gasdruckschwankungen sind eine Tatsache, mit welcher immer gerechnet werden muß. Ihre Ursachen sind nicht zu umgehen. Dagegen muß man ihren schädlichen Auswirkungen begegnen!

Das nächstliegende ist: Die Einstellung der Brenner an den Gasgeräten auf den erwähnten Normaldruck bezw. Maximalgasdurchgang. Zu diesem Zweck werden die Gasgeräte mit Regulatorschrauben versehen, welche selbst bei gesteigertem Druck nicht mehr Gas durchlassen, als bis zur Höchstverbrauchsgrenze zulässig ist. Gasapparate, welche eine Steigerung von Gaszufuhr in bestimmten Grenzen nicht zulassen, ohne daß mangelhafte Verbrennung, (Rußgefahr, Kohlenoxydbildung oder Beschädigung) eintritt, bedeuten Fehlkonstruktionen.

Zulässige Druckschwankungen zwischen 30 und 45 mm, ja teilweise auch noch mehr können natürlich nur von dem Leuchtbrenner ertragen werden.

Druckregler. Ein zuverlässiges Mittel, große Schwankungen vom Gasgerät fernzuhalten, finden wir in den Gasdruckreglern. Die Gasdruckregler sind bestimmt, an den Verbrauchsstellen einen immer gleichbleibenden Gasdruck zu erhalten. Dies erfolgt dadurch, daß ein Ventil in Bewegung gebracht wird, das den auftretenden starken Gasdruck abfängt und mittelst einer beweglichen Glocke oder Membrane einen Ausgleich herbeiführt. Die Regler sind auf den erforderlichen oder gewünschten Verbrauchsdruck einstellbar und wird hinter

dem Regler stets der gleiche Druck vorherrschen, einerlei welcher Borddruck besteht.

Langjährige praktische Versuche haben die Zuverlässigkeit dieser Regler bestätigt. Bei größeren Gasanlagen machen sich die geringen Anschaffungskosten durch die Gasersparnis oft bald bezahlt, insbesondere auch durch Vermeidung von Beschädigung der Gasgeräte bei übermäßigem Gasdruck.

A. Kieger.

Volkswirtschaft.

Berufsberaterkurs. Das Jugendamt des Kantons Zürich veranstaltet am 25. Januar im Auditorium 204 des Kollegengebäudes der Universität Zürich den 11. kantonalen Berufsberaterkurs. Haupttraktanden sind Referate über das eidgenössische Berufsbildungsgesetz und das kantonale Einführungsgesetz durch Inspektor Dr. J. Böschenstein in Bern und Sekretär E. Baur in Zürich.

Ausstellungswesen.

Wohnungsausstellung im Kunstgewerbemuseum in Zürich. Am 8. Januar wurde im Kunstgewerbemuseum die Wanderausstellung „Die Wohnung für das Existenzminimum“ eröffnet, die einen Teil des Materials verwendet, das bei Gelegenheit des zweiten Kongresses für neues Bauen in Frankfurt a. M. zusammengestellt wurde. Unser Rü-Korrespondent hat über diese Wanderausstellung im „Installateur“ Nr. 2 bereits berichtet, anlässlich der Ausstellung im Gewerbemuseum Basel. (Red.)

Gewerbliches vom Zürichsee. Der Gewerbeverband am Zürichsee tagte in Wädenswil und hörte ein Referat von Herrn Nationalrat F. Foss aus Bern, der die Stellung des Gewerbes im Wirtschaftsleben behandelte. Der Vortrag des Referenten, der als früherer kantonaler-bernerischer Gewerbesekretär, als Reglerungs- und Nationalrat über gründliche Kenntnisse und viel Erfahrung verfügt, fand großen Beifall. Nach kurzer Diskussion ging die Versammlung zur Besprechung der geplanten Industrie- und Gewerbeausstellung in Wädenswil über. Nach Mitteilungen über den Stand der Vorbereitungen richteten die Sektionspräsidenten an die Sektion Wädenswil das dringende Ersuchen, die Vorarbeiten für die Ausstellung trotz der noch bescheidenen Zahl von Anmeldungen an die Hand zu nehmen.

Die Technische Messe in Leipzig. (Korr.) Die Technische Messe in Leipzig, welche sich aus den bescheidenen Anfängen des Jahres 1921 allmählig zu der heutigen wirklich imposanten Größe entwickelt hat, hat an dem großen Anziehungsmoment der Frühjahrsmesse ihren nicht zu unterschätzenden Anteil. Die technische Messe am bekannten Völkerschlachtdenkmal in Leipzig erfuhr Jahr für Jahr wichtige Erweiterungen und steht heute mit ihren 16 Hallen einzig ihrer Art da; sie kann mit Recht die größte und vielseitigste technische Schau der ganzen Welt genannt werden. — Es liegt in der Natur dieser Veranstaltung, daß hier die letzten Neuheiten auf dem Gebiete der Technik gezeigt werden, was zur Folge hat, daß sich hier regelmäßig, ganz besonders zur Frühjahrsmesse, auch die größte Zahl von Interessenten einstellt. Es ist statistisch bewiesen, daß Tages-Besucherszahlen von über 100,000 auf dieser technischen Messe nicht selten zu verzeichnen sind. Der Einkäuferkontingent der Technischen Messe rekrutiert sich nicht nur aus allen Ländern Europas, sondern auch aus dem ganzen Überseegebiet. Welche Bedeutung der Leipziger Messe überhaupt zugemessen wird, geht schon daraus hervor, daß die Schweiz schon allein zur letzten Frühjahrsmesse fast 2000 Per-