

BAUANLEITUNG PROPANGASESSE (Brennersystem)

Technische Zeichnung

I. Generelle Beschreibung

II. Funktionsweise

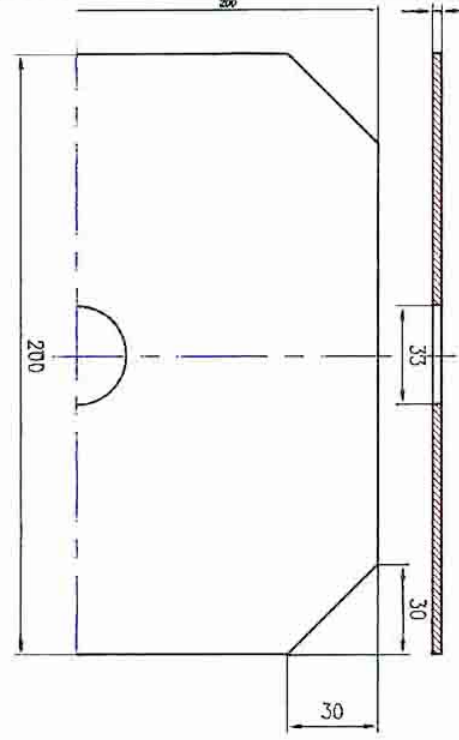
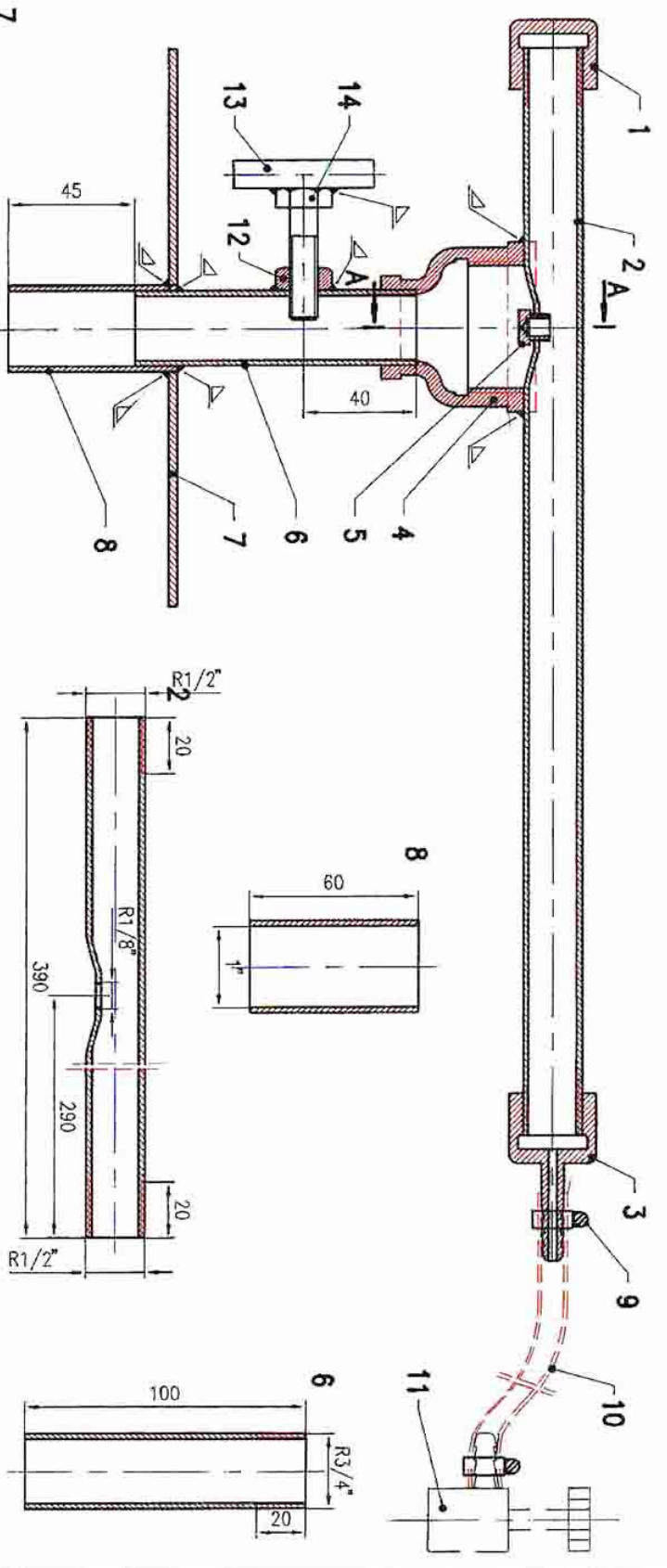
III. Bauhinweise

IV. Betriebsweise

V. Sicherheit

Zusammengestellt von Helmut Hillenkamp

www.iron-to-live-with.com



14	1	Extinguidor	Parce	Wittich DW 831-4LS	QTY	
13	1	Extinguidor	Parce	#11050		
12	1	Extinguidor	Parce	Wittich DW 831-4LS		
11	1	Conexão e ligação	Composto de gás auto-ignição	5/16" 20gph	ovale	no. mls
10	1	Conexão e ligação	Parce	1/4" 20gph		
9	2	Conexão e ligação	Parce	1/4" 20gph		
8	1	Queimador	Parce	1/4" 20gph		
7	1	Queimador	Parce	1/4" 20gph		
6	1	Queimador	Parce	1/4" 20gph		
5	1	Queimador	Parce	1/4" 20gph		
4	1	Queimador	Parce	1/4" 20gph		
3	1	Estimador de gás	Parce	1/4" 20gph		
2	1	Estimador de gás	Parce	1/4" 20gph		
1	1	Estimador de gás	Parce	1/4" 20gph		

Queimador Fraga
Montaje - Despiece
Queimador

14	1	Estrangulador	Perno	M10x40 DIN 931-8.8							
13	1	Estrangulador	Manija	Ø10x50	St37						
12	1	Estrangulador	Tuerca	M10 DIN 934-8							
11	1	Coneccion a tanque	Campana de gas salida directa								
10	1	Coneccion a tanque	Manguera	5/16" 200psi	caucho	3m. min.					
9	2	Coneccion a tanque	Brida	3/4"	Acero						
8	1	Quemador	Tubo quemador	Tuberia Ø1"x60 ISO2	St37						
7	1	Quemador	Tope	3x200x200	St37						
6	1	Quemador	Tubo quemador	Tuberia Ø3/4"x100 ISO2	St37						
5	1	Quemador	Ciclor	R1/8"	Laton	Øint 0.8					
4	1	Quemador	Reductor	Reductor 2" a 3/4"	Fun.Male.						
3	1	Entrada de gas	Conector	Ø5/16"xR1/2"	Laton						
2	1	Entrada de gas	Tubo entrada de gas	Tuberia 1/2" ISO2x390	St37						
1	1	Entrada de gas	Tapon	UNE 48103 1/2"	Laton						
Pza.	Cant.	Código	Denominación	Norma/Dimensión	Material	Observaciones					
Tolerancia general	Calidad	>0,5 ...3	>3 ...6	>6 ...30	>30 ...120	>120 ...400	>400 ...1000	>1000 ...2000	Modificado	a	
										b	
	fina	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5		c	
	media	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2		d	
	gruesa	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3		e	
Aristas biseladas..		1 x 45°		Código		Escala					
Quemador Fragua Montaje – Despiece						1:1		Reemplazado por			
								Reemplazo de			
								Fecha	Nombre	Area	CAD
								Dibujado	19/04/94	Tutasi J	
								Revisado	04/05/94	Helmut H	
								Aprobado	04/05/94	Tutasi J	
 ITSS-SWISCONTACT 						Cuenca-Ecuador					

I. Generelle Beschreibung

Es handelt sich um ein Brennersystem, dessen einziger Betriebsstoff Propan/Butan ist. Es wurde entwickelt in Anlehnung an einen Ofentyp, wie er seit einigen Jahren in den USA vor allem von Hufschmieden verwendet wird. Diese können ihn auf einem kleinen LKW mit zu ihren Kunden nehmen, um dort deren Pferde zu beschlagen. Zum Betrieb wird keine Elektrizität benötigt. Aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit und der sauberen Verbrennung setzen auch Kunstschmiede ihn mehr und mehr anstelle der Kohlenesse ein. Ideal wäre es m.E., Kohle und Gas zur Verfügung zu haben und je nach Erfordernis das eine oder andere einsetzen zu können.

In der Gaseesse sind längere und gleichmäßigere Wärmen zu erzielen als mit Kohlen, ca. 20 cm mit einem Brenner und je 10 cm mehr pro zusätzlichem Brenner. Die Temperatur kann so eingestellt werden, daß man immer mehrere Eisen im Feuer hat ohne sie zu verbrennen. Bei genügend hohem Gasdruck und entsprechender Gestaltung des Feuerraumes (temperaturisolierende Schamotteziegel oder keramische Faser) sind ohne weiteres Temperaturen erzielbar, mit denen Feuerschweißungen möglich sind. Mit billigen roten Ziegeln, wie sie auf der Baustelle verwendet werden, wurden in der Versuchsesse in Cuenca 1580 Grad Celsius erreicht. Es handelt sich hier nicht um ein wissenschaftliches Hochleistungsgerät, sondern um ein praktisches Werkzeug zum täglichen Gebrauch in der Kunstschmiede.

Die Einzelteile, aus denen es zusammengesetzt ist, sind alle im Lande (Ecuador) erhältlich, zum größten Teil aus nationaler Produktion. Geschickte Handwerker können es relativ einfach kopieren, wenn die Funktionsweise einmal verstanden ist.

II. Funktionsweise

Aus einer Düse (5) tritt Gas (Propan, Butan oder Gemisch - hier auch Küchengas genannt) unter Druck aus. Ähnlich dem Prinzip einer Wasserstrahlpumpe erzeugt es innerhalb der Reduzierungsmuffe (4) einen Unterdruck, wodurch Luft angesaugt wird. Das Gas-Luftgemisch strömt durch ein 3/4" Gasrohr (6), das sich auf 1" erweitert (8), in den Brennraum. Dort verbrennt es mit heißer Flamme. Es braucht dazu eine Art Prallplatte in 13 cm oder mehr Abstand, damit sich ein Gegenstau bildet und die Flamme nicht von der Brenneröffnung abreißt. Diese Prallplatte wird normalerweise durch den Boden des Ofens gebildet. Im Betrieb heizt sich dieser besonders auf, und die von den Wänden und vom Boden abgestrahlte Wärme hilft, das eingelegte Eisen schneller zu erhitzen. Ähnlich wie bei der Kohlenesse gilt hier: "Kein kaltes Eisen in eine kalte Esse". Zuerst die Esse gut aufwärmen lassen, dann das Eisen einlegen.

Zur Verbrennung wird nur die Luft benutzt, die durch das Brennerrohr (6/8) eintritt. Die einzige Möglichkeit, während des Betriebes das Gas-Luft-Verhältnis zu verändern besteht darin, den Durchfluß der Luft zu vermindern. Dies kann mit Hilfe des Chokes (12/14) geschehen. Der Choke erleichtert auch das Anzünden und Aufwärmen der Esse, ähnlich wie bei einem Automotor. Er wird auch benutzt, um die Bildung von Zunder auf dem Eisen zu vermindern. In einer reduzierenden Atmosphäre oxidiert das Eisen praktisch nicht und kann sehr lange heiß gehalten werden, ohne daß Materialverluste in Kauf genommen werden müssen. Jedoch ist die Wärmeausbeute einer reduzierenden Flamme geringer, und es besteht außerdem die Möglichkeit giftiger Kohlenmonoxidanreicherung in der Luft (siehe Kapitel V. Sicherheit).

Bei normalem Betrieb bildet sich etwas Zunderhaut auf dem heißen Eisen, die beim Schmieden abspringt und zu Verbrennungen führen kann. Bei der Arbeit sind immer Schutzbrillen zu tragen. Auch Lederhandschuhe sind empfehlenswert.

III. Bauhinweise

Der Gasanschluß an der Flasche besteht aus einem direkten Auslaß ohne Druckreduzierung (11), dessen Durchflußmenge in gewissem Grade regelbar ist. Ein mit Schlauchschellen (9) befestigter Gummischlauch (10) leitet das Gas zum Brenner. Dieser Schlauch sollte so stark wie möglich sein und auf keinen Fall aus Plastik oder PVC bestehen, da dieses bei Erwärmung aufweicht und schwach wird. Schlauch für diesen Zweck mit den entsprechenden Fittings und 350 psi Druckbeständigkeit ist im Handel erhältlich. Es empfiehlt sich die Verwendung einer Schlauchbruchsicherung am Tank. Auch sollte der Schlauch mindestens 3m lang sein, um einen Mindestabstand zwischen Tank und Esse zu gewährleisten. Das Gas strömt in das Einlaßrohr (2) des Brenners, das am Ende verschlossen ist (1). In der Unterseite hat dieses eine Bohrung, in die das passende Gewinde für die Düse (5) geschnitten wird. Vor dem Gewindeschneiden kann man die Stelle mit dem Hammer etwas flach hämmern. Dies verbessert die Dichtigkeit, da die Düse dann nicht in einer Rundung sitzt, sondern in einer ebenen Fläche. Ist diese Stelle undicht, so tritt hier unkontrolliert zusätzliches Gas aus und führt zu einer Gemischanreicherung und zu Funktionsstörung des Brenners.

Zentriert über der Düse (5) wird eine Reduzierungsmuffe 2" x 3/4" (4) angeschweißt. Ein 3/4" Nippel (6) mit angeschweißtem Rohrstutzen (8) von 1" wird innen mit der Rundfeile von Graten gesäubert. Er erhält eine seitliche Bohrung mit angeschweißter Mutter (12) von 3/8" (10 mm). Nach dem Schweißen wird diese mit dem Gewindebohrer nachgeschnitten, damit sich die Regulierungsschraube (14) des Chokes leicht hineindrehen läßt.

Alle Bauteile des Brenners müssen unverzinkt sein (Schwarzrohr).

Je nach verwendeter Ziegeldicke wird eine quadratische Platte (7) mit Loch so an das Brennerrohr (8) angeschweißt, daß der Rohrstutzen (8) nicht in den Brennraum hineinragt. Den eigentlichen Auslaß des Brennröhrs bildet also der in den Ziegelstein geraspelte Kanal. Auf diese Weise wird

Überhitzen und Verbrennen des Rohrstutzens vermieden. Die Platte dient zum mechanischen Abstützen des Brenners sowie zum Abdichten des Kanals gegen Sekundärluft. Die Schweißnaht sollte komplett um das Rohr herumgeführt werden.

Der Brennraum selber wird im einfachsten Fall aus aufgeschichteten Ziegelsteinen gestaltet. Die in Cuenca gekauften roten Hausbauziegel hielten dem täglichen Betrieb für ca. vier Wochen stand, bevor einzelne von ihnen ersetzt werden mußten. Schamottesteine sind in Ecuador ca. 20 mal so teuer wie Hausbauziegel und ihr Einsatz rechtfertigt sich daher im kleinen Handwerksbetrieb nur im Spezialfall. Leichte Schamottesteine und keramische Faser isolieren besser und erlauben so ein schnelleres Aufheizen der Esse und ein Erreichen höherer Temperaturen. Für Feuerschweißungen sind sie im Essenboden jedoch nicht geeignet, da sie sich in Gegenwart von Borax und Hitze auflösen (eutektische Reaktion) und auch mechanisch nicht widerstandsfähig genug sind. Auf dem Essenboden lassen sich auch keramische Chips verwenden, die mit ihrer größeren Oberfläche eine schnellere Wärmeaufnahme aus der Flamme ermöglichen. Eine weitere Temperaturerhöhung ist durch Beschichtung der Innenwände mit ITC 100 möglich (reflektiert Infrarot). Am besten ist es, einfach anzufangen und später mit Verbesserungen zu experimentieren.

Es ist immer sicherzustellen, daß die Verbrennungsgase genügend Platz zum Entweichen haben (mindestens 50 Quadratzentimeter pro Brenner). Keinesfalls dürfen hermetisch schließende Türen angebracht werden.

Der Abstand des Brennerauslasses (Feuerraumdecke) zur Prallfläche (Boden des Feuerraumes) sollte so groß sein, daß die Flamme vor dem Aufprallen Raum zur kompletten Verbrennung hat (min. ca. 13 cm). Ansonsten bildet sich ein kreisrunder dunkler Fleck, eine kalte Stelle direkt im Zentrum des Brennraumbodens. Temperaturverlust ist die Folge. Die größte Hitzeentwicklung und sauberste Erwärmung findet direkt am Ende der frei brennenden Flamme statt. Zur Beurteilung der Flamme muß die Esse genügend Zeit zum Aufwärmen gehabt haben (siehe Kapitel IV. Betriebsweise).

IV. Betriebsweise

Zum Anzünden wird ein Stück Zeitung entzündet und in den Ofen gelegt. Dann wird die Gaszufuhr geöffnet. Evtl. den Choke etwas schließen, falls sich das Gemisch nicht gleich entzünden will. Die Gaszufuhr so einstellen, daß die Flamme ca. 5 - 10 cm aus der Ofenöffnung herauszüngelt. Dieses Züngeln sollte anfangs bläulich und nach dem Aufwärmen durchsichtig orange sein und eher einem Strahl als Wolken ähneln. Blaue Flammenwolken bedeuten Gasüberschuss oder zuwenig Verbrennungsluft. Nur ein kleinerer Düsendurchmesser kann Abhilfe schaffen. Kein Flammenaustritt aus der Essentür bei Vollast bedeutet zuwenig Gasdruck (Gas aufgebraucht oder "eingefroren"). Möglicherweise ist auch das Flaschenventil nicht weit genug geöffnet, oder die Düse ist verschmutzt.

Das "Einfrieren" (Unterkühlung mit Reifniederschlag auf der Außenseite) der Flaschen durch die hohe Entnahmemenge kann verhindert werden, indem diese in ein Wasserbad gestellt werden. Dies sollte nicht mehr freien Luftraum haben als unbedingt nötig (Explosionsgefahr, siehe Kapitel V. Sicherheit). Auch ist die Flasche gegen Umkippen zu sichern, da sonst Flüssiggas am Brenner austreten könnte und extrem große Flammen verursachen würde (Brandgefahr). Die mögliche stündliche Entnahmemenge hängt von der Flaschengröße ab. Mit 15kg-Flaschen im Wasserbad kann ein einzelner Brenner von der beschriebenen Größe ca. einen Arbeitstag lang ununterbrochen betrieben werden. Mit größeren industriellen Tanks können auch Einheiten mit zwei oder vier Brennern zufriedenstellend betrieben werden.

Die verwendete Düsengröße Nr. 68 (amerikanische Norm) oder 1/32" Durchmesser (0,8 mm) hat sich sowohl in Santa Fe USA (2100 m ü. M.) mit reinem Propangas als auch in Cuenca, Ecuador (2500 m ü. M.) mit einem Gemisch aus 2/3 Butan und 1/3 Propan gut bewährt.

Bei geringeren Höhen enthält die Luft mehr Sauerstoff und der Durchmesser

der Düsen ist leicht zu vergrößern. Der richtige Durchmesser für optimalen Betrieb ist experimentell zu ermitteln, indem man ihn leicht variiert. Ein möglichst mageres Gas-Luftgemisch ist anzustreben. Es kann mit Hilfe des Chokes bei Bedarf angereichert werden. Die Düse muß mit einem Schlüssel zugänglich und auswechselbar sein. Sechskantmodelle sind wesentlich praktischer als solche mit Rändelung. Manchmal muß die Düse auch zu Reinigungszwecken entnommen werden, da sich Schmutzpartikel in der kleinen Öffnung festgesetzt haben. Dies äußert sich darin, daß die Esse nicht heiß genug wird, obwohl genügend Gasdruck vorhanden ist.

Bei Teillastbetrieb verändert sich manchmal plötzlich das Verbrennungsgeräusch zu einem eher gurgelnden Ton. In diesem Fall hat ein Flammenrückschlag stattgefunden und die Flamme brennt bereits im Innern des Brennrohres statt nur im Verbrennungsraum. Kurze Abdeckung des Lufteinlasses mit der Hand schafft manchmal Abhilfe, sowie Erhöhung des Gasflusses. Auf keinen Fall sollte der Brenner längere Zeit mit Flammenrückschlag betrieben werden, da er sich dann zu sehr erhitzt.

Der Gummischlauch mit der Gaszufuhr ist immer seitlich dort zuzuführen, wo er sich nicht übermäßig erwärmen oder gar anfangen zu brennen kann.

Soll die Esse kurz nach dem Abstellen wieder in Betrieb genommen werden, ist besondere Vorsicht geboten. Durch die in den Ziegeln gestaute Wärme kann sich das Gasgemisch unvorhergesehen selbst entzünden und eine Explosion verursachen. Eine brennende Zeitung in die Esse legen, um böse Überraschungen zu vermeiden.

V. Sicherheit

Die Benutzung von Gas ist immer mit Sicherheitsrisiken verbunden. Der beschriebene Brenner hat aus Ersparnis- und Vereinfachungsgründen keine Sicherheitseinrichtungen, was besondere Vorsicht und Aufmerksamkeit erforderlich macht. Er sollte nie unbeaufsichtigt in Betrieb gelassen werden. Der Betreiber sollte Schutzbrille und Lederhandschuhe tragen, sowie Kleidung, die nicht aus Synthetikmaterialien besteht.

Örtliche Sicherheitsbestimmungen und Abnahmevorschriften sind einzuhalten.

Propangas, ebenso wie Butangas, ist schwerer als Luft. Bei Undichtigkeiten sammelt es sich ähnlich wie Wasser an der tiefsten Stelle, nur daß es unsichtbar ist und explodieren kann. Nicht in Kellerräumen benutzen. Immer auf gute Durchlüftung achten. Bei Betrieb in Innenräumen ist eine Abzugshaube zu verwenden. Der beste Ort zum Betrieb von Gasessens und vor allem für die Gasflaschen ist draußen.

Alle Teile unter Druck auf Dichtigkeit prüfen (Abspritzen mit Seifenlauge und nach Blasen Ausschau halten). Bei Gasgeruch zuerst die Ursache feststellen und beheben, dann gut lüften, und dann erst Gerät in Betrieb nehmen.

Im Betrieb genügend Abstand von niedrigen Decken und Holzbalken einhalten. Im Zweifelsfalle die Esse draußen benutzen. Ein Trockenfeuerlöscher ist eine lohnende Investition.

Als Unternehmer sind Sie für den sicheren Betrieb Ihrer Werkzeuge und Maschinen verantwortlich. Lassen Sie nur gut eingewiesenes Personal daran arbeiten, und achten Sie auf die Einhaltung der Sicherheitsmaßregeln. So können Sie mit Ihrer Gasse effizient und umweltfreundlich arbeiten und gegenüber Kohlen wahrscheinlich einiges an Kosten und Zeit einsparen.

Die Materialkosten für das einfachste Modell belaufen sich bei gegenwärtigen (1994) Preisen auf ca. 20 US\$ ohne den Gastank. Eine 15 kg Gastankfüllung reicht durchschnittlich für ca. 10 Stunden Betriebszeit (mehr bei Benutzung von Keramikfaser, ITC 100 etc.).

Es ist meine Hoffnung, daß die Schmiedekunst durch das Anpassen an neue ökonomische und ökologische Erfordernisse in der Lage sein wird, ihren Platz in einer sich ändernden Welt zu behaupten. Das Wichtigste ist dabei nicht das Werkzeug, sondern die Kreativität seiner Benutzer und der Geist, der sich durch diese ausdrücken kann.