

The **SPIRFLAME**®

ist ein weltweit patentierter, mehrzelliger Mikroflamm-Generator, der die benötigten Brenngase Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) im perfekten 2 : 1 Mischungsverhältnis aus Wasser erzeugt. Der Anschluss erfolgt an die Netzspannung (100 - 240 Volt). Die Leistungsaufnahme hängt von der Gaserzeugungsmenge ab. Die thermische Leistung der Flamme(n) ist elektronisch regelbar und stabilisiert.

Das **SPIRFLAME**® wird zum präzisieren

- Mikroflamm- Weichlöten
- Hartlöten
- Schweissen
- Weichglühen
- Härten
- Punktwärmen
- Beflammen von Plastikflächen vor dem Bedrucken
- Polieren und vieles anderes mehr eingesetzt.

Inhalt der

SPIRFLAME® Broschüre

- S.2 Lieferbare Modelle
- S.3 Funktion
- S.4 Applikation Weichlöten
- S.5 Das ABC des erfolgreichen Mikroflamm-Weichlötens. Lotdrahtvorschub LD-200 Mikroflamm-Lötautomatisierung LA-1000
- S.6 Weitere Beispiele Weichlöten
- S.7 Weitere Beispiele Weichlöten
- S.8 Weitere Beispiele Weichlöten
- S.9 Cu-Lackdrahtschweissen
- S.10 Fabrikation Elektromotoren
- S.11 Weich- und Hartlöten an Blechmusikinstrumenten
- S.12 Löten im Dentallabor
- S.13 Weitere Mikroflamm-Beispiele
- S.14 Prinzip der Elektrolyse
- S.16 Vergleich der Einzeller zum patent. Mehrzeller Prinzip
- S.16 Referenzen

Das **SPIRFLAME**® ist durch eines oder mehrere der folgenden Patente geschützt: USA 3957618, 4113601, 4206029, 4336122; Kanada 1092546, 1123377, 1177013; Europa 5597, 45583, 131173; Deutschland 2202739, 2346839, 2754668; GB 1469667, 1519679, 2020697, 2081743, 2119403; Frankreich 2373615, 74.26569, 77.36065; Italien 1089953; Spanien 480475, 428292, 464539; Indien 03042; Japan 146997, 1260197, 1337174, 1592223; Korea 14394; Taiwan 11899, 19342; Hong Kong 0417; Singapur 0245; Argentinien 217092; Australien 506887, 525573, 543866, 55797; Brasilien 7406904, 7708155, 7902964, 8104869; und weitere hängige Anmeldungen.

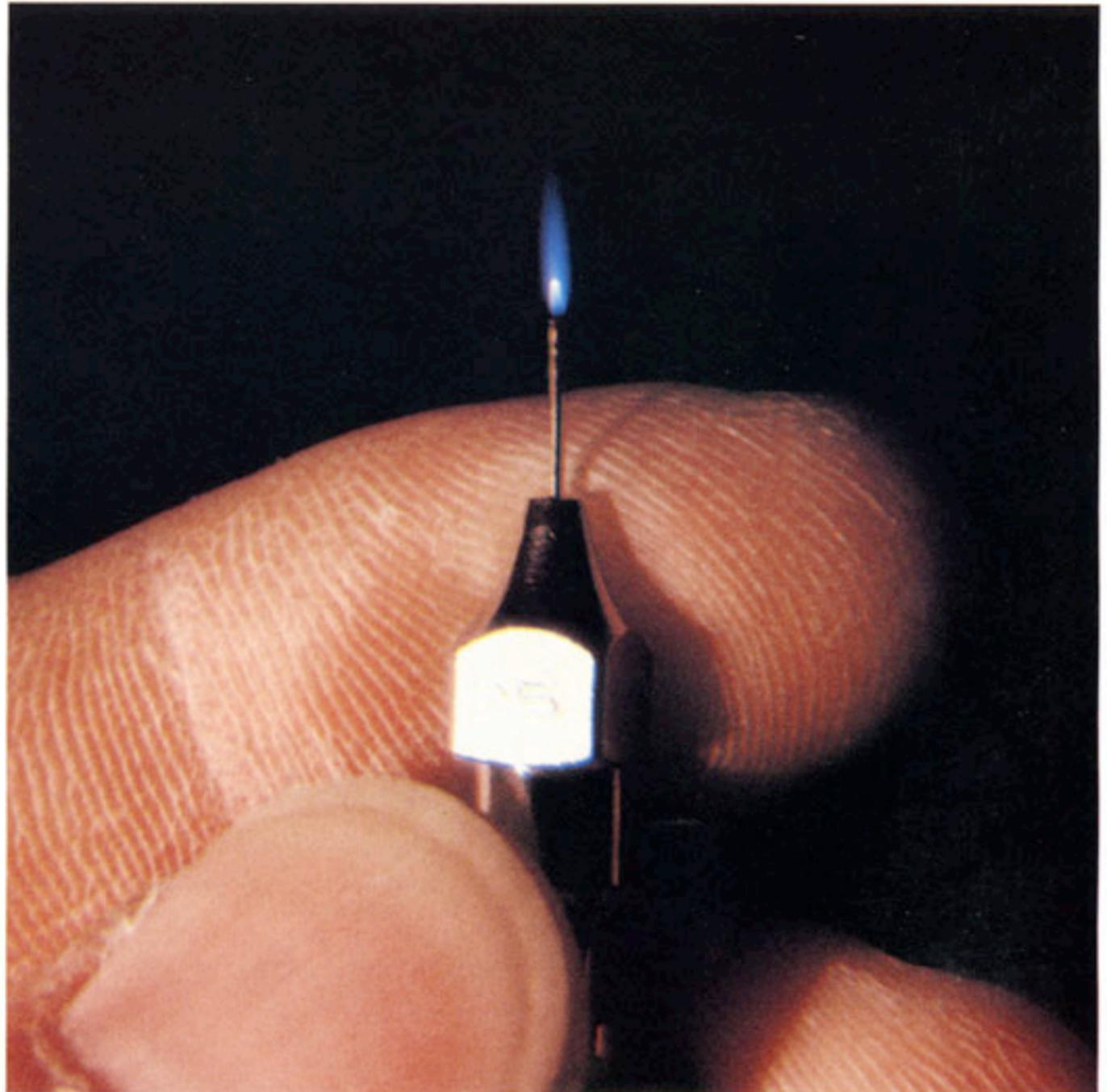


Fig. 1A

Die Mikroflammen können manuell oder auch teil- oder vollmechanisiert mittels Handlinganlagen oder Robotern geführt werden. Die Flammengröße und die Flamm-Intensität werden elektronisch gewählt und stabilisiert.

SPIRIG

DIPL. ING. ERNEST SPIRIG CH-8640 RAPPERSWIL
SWITZERLAND

phone: (+41) 55 222 6900 telefax: (+41) 55 222 6969

email: info@spirig.com

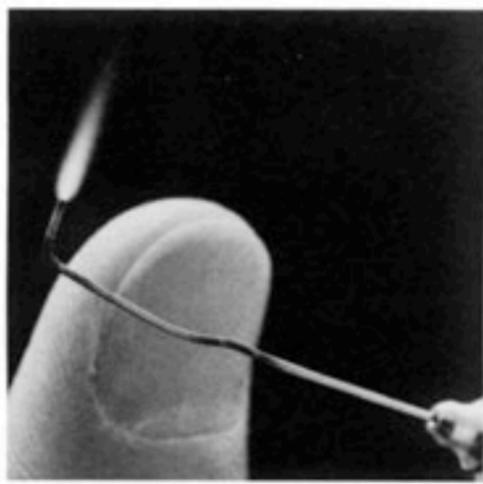


Fig.2A. Die Düsen können abgelenkt werden. Im Betrieb bleiben die Düsen kalt.

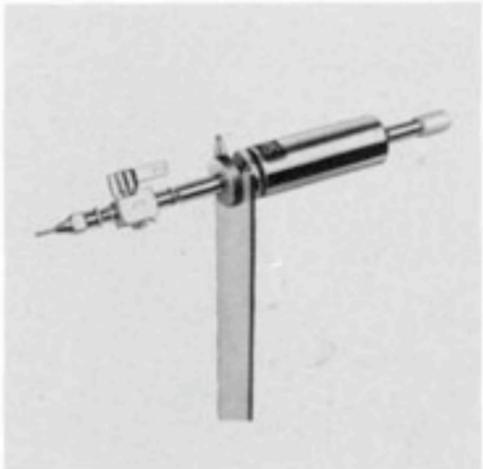


Fig.2B. Verschiedene Düsenquerschnitte sind verfügbar. Das Brennerhandstück selbst enthält ein Rückschlagfilter.



Fig.2C. Die neue Generation der SPIRFLAME® Modell 505HP hat eine besonders kompakte Bauform.

Das SPIRFLAME® ist in verschiedenen Modellen erhältlich.

Die SPIRFLAME® Modelle 105HP, 205HP & 505HP decken eine Gasdauerleistung von 100 bis 500 Liter Gasgemisch pro Stunde ab. Höhere Gasleistungen sind als Sondermodelle aus 200-er oder 500-er Einheiten modular realisiert. Es sind auch mehrkanalige, individuell gasdruckregulierte Sondermodelle für Anwendungen auf Automatenanlagen verfügbar.

Die SPIRFLAME® werden als komplett ausgerüstete, einsatzfähige Anlagen geliefert. Weitere Kosten fallen nur noch für eventuelle Vorrichtungen an.

Zusätzliche Brenner werden mittels Plastik T-Verteilstücken am Gasschlauch angeschlossen. Die zusätzliche Anzahl an Brennerstellen ist einmal begrenzt durch die maximale Gasleistung des entsprechenden eingesetzten SPIRFLAME® Modells und andererseits durch das Total der Düsenquerschnitte aller eingesetzten Brenner und dem im System benötigtem Mindestgasdruck von etwa 50 mBar.

Das SPIRFLAME® reguliert die benötigte totale Gasmenge aller Brenner elektronisch selbst ein.

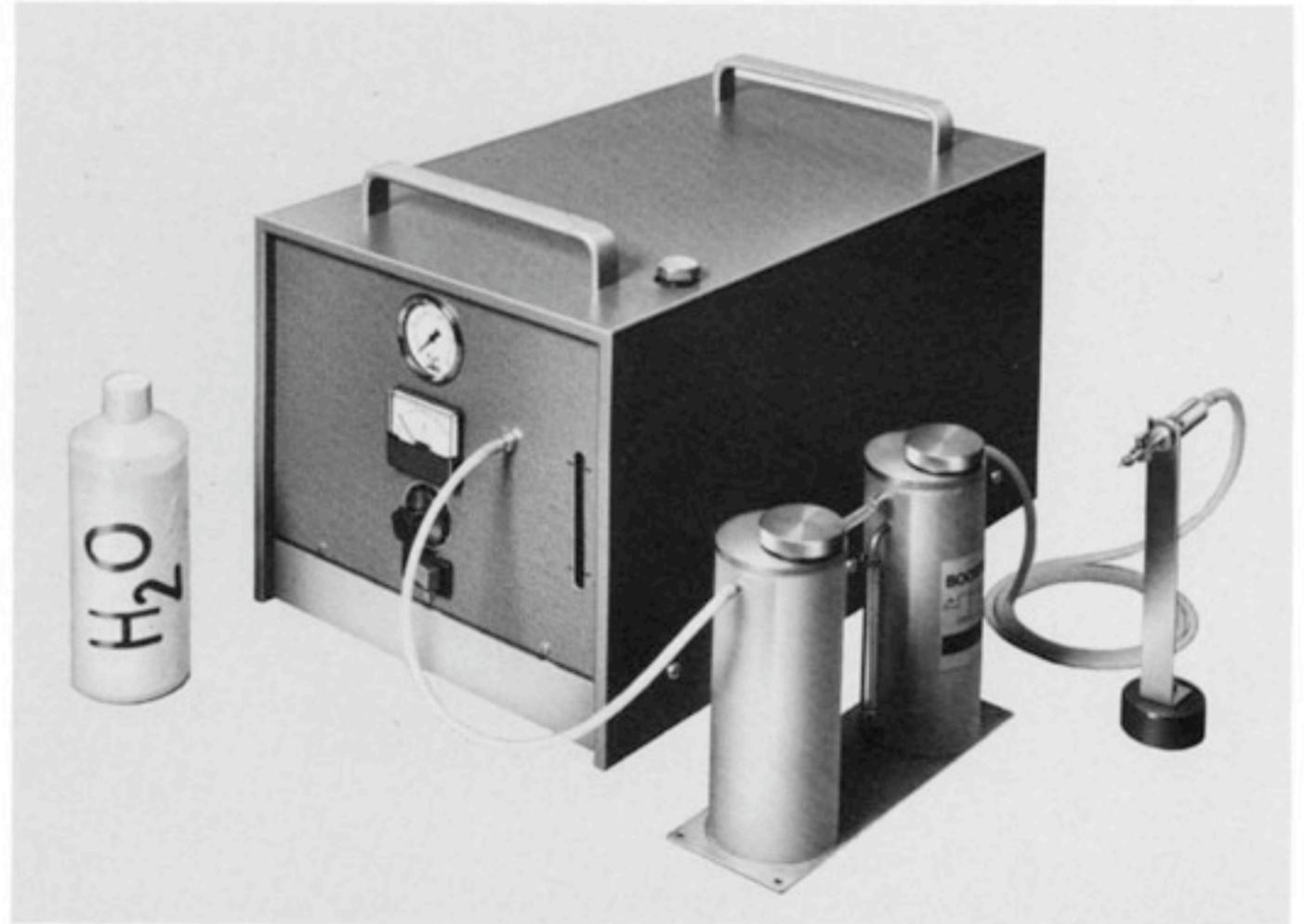


Fig.2D. Die SPIRFLAME® Modelle 105HP und 205HP verwenden das gleiche kompakte Gehäuse. Der Methanolzusatz zum Gas durch den BOOSTER (die zwei Stahlflaschen) reduziert die Flammentemperatur der reinen Wasserstoffflamme von 3300 °C auf etwa 2600 °C. Weitere Boosterzusätze sind lieferbar.

Optionen

Standard N1: Die automatische Sicherheitsabschaltung der Gasproduktion beim Erreichen des MINIMAL-Wasserstandes im Tank ist **seriemässig**.

Option N2: Zwei Schwimmerschalter (Reed-Kontakt) signalisieren MIN und MAX Wasserstand an eine übergeordnete externe Anlagensteuerung.

Option D1/G1: Druckschalter melden MIN & MAX Gasdruckwerte.

Option VK-10N: Schwimmerschalter meldet MIN Niveau (Methanol) aus dem BOOSTER.

SPIRFLAME® Modelle:	105HP	205HP	505HP	
Maximale Gasdauerleistung	100	200	500	Liter / Stunde
Betriebsdruckbereich des Gases	40 - 150	40 - 150	40 - 150	mBar
	0,4 - 1,5	0,4 - 1,5	0,4 - 1,5	psi
Spannungsversorgung	220 (240)	220 (240)	220 (240)	Volt
Anschlussleistung bei max. Gasrate	circa 450	circa 700	circa 2000	Watt (VA)
Wasserverbrauch bei max. Gasrate	50	100	250	Gramm / Stunde
Methanolverbrauch bei max. Gasrate	5	10	25	Gramm / Stunde
Anzahl Elektrolysezellen	11	22	50	Stück
Abmessungen (B x T x H)	370 x 570 x 370	370 x 570 x 370	370 x 570 x 770	mm
Gewicht (netto / circa brutto)	45 / 61	52 / 70	105 / 140	kg (leer)



Fig.3A. Das automatische Weichlöten auf "Gedruckten Schaltungen" ist eine Standardanwendung der SPIRFLAME®.

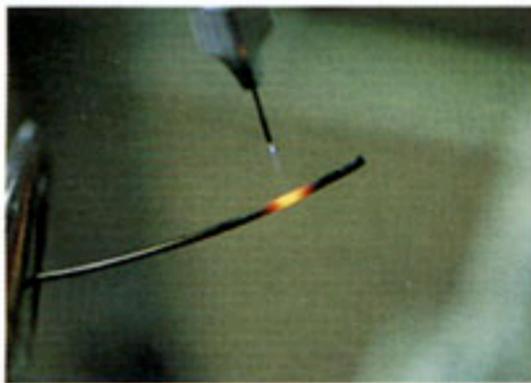


Fig.3B. Die <spirflamme> hat eine ausgeprägt nadelartig gerichtete Wärmezone mit minimaler seitlicher Wärmeabstrahlung.

<spirflamme>
ist eine vom
SPIRFLAME®
erzeugte Flamme .

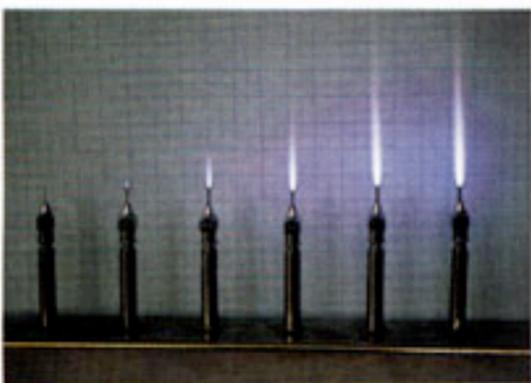


Fig.3C. Die verschiedenen Düsenquerschnitte bestimmen primär die Grösse der erzeugten Flammen.

Eine weitere Fein-/ Grobverstellung der Flamme ist über den elektronisch regelbaren Gasdruck möglich.

Die SPIRFLAME® Funktion.

Das SPIRFLAME® zerlegt mittels Elektrolyse Wasser (H₂O) in seine Bestandteile von 2 Volumen Wasserstoff (H) und ein Volumen Sauerstoff (O).

Der optimale Betriebsdruck des Gases liegt zwischen minimal 50 mBar und maximal etwa 150 mBar. Es wird nur immer gerade soviel Gas erzeugt, wie auch verbraucht wird. Das Gas wird nicht gespeichert.

Das SPIRFLAME® erzeugt ein für die Flammenstabilität optimales und konstantes 2H : 1O Mischungsverhältnis. Selbst Bruchteile von mm lange Flammen brennen stabil und gleichmässig. Die hohe Flammenstabilität ist ausschlaggebend für den erfolgreichen Einsatz in automatisierten Prozessen.

Das SPIRFLAME® passt die Gaserzeugungsmenge automatisch und ohne Zutun der Bedienung an die, von einem oder mehreren Brennstellen benötigte Gasmengen an, damit der Gasdruck stabil auf dem elektronisch gewählten Wert gehalten wird. Die Druckstabilisierung kompensiert sämtliche Einflüsse wie etwa Netzschwankungen, Erwärmung und Alterung.

Die SPIRFLAME® Vorteile.

Der patentierte, mehrzellige Elektrolyse-Gasgenerator stellt eine hochstabile, leicht einstellbare, dauerbetriebsfeste und zuverlässige Präzisionsflammenquelle dar. Das SPIRFLAME® wird für Einzel- und Mehrfachbrennereinsatz genutzt und zwar für:

100% Dauerbetrieb (rund um die Uhr und rund um die Woche) im industriellen Einsatz,

für kritische labortechnische Anwendungen,

als die ideale Mikroflamme im Dentallabor, im Goldschmiedebetrieb oder in der industriellen Schmuckwarenherstellung, die eine präzise und stabile Flammenquelle zum Bearbeiten von Gold, Platin oder auch Dentallegierungen benötigen.

Die perfekt gemischte und temperaturstabilisierte <spirflamme> hat im Gegensatz zu anderen Flammen praktisch keine seitliche Wärmeabstrahlung.

Die <spirflamme> hat trotz ihres eher unscheinbaren Aussehens eine hohe Energiekonzentration. Die <spirflamme> erlaubt damit ein rasche Erwärmung der Teile ohne benachbarte Objekte thermisch unnötig zu belasten.

Die gleichmässige und rasche Wärmeübertragung macht die <spirflamme> ideal für das High-Speed -Weichlöten.

Bei gegebenen physikalischen Randbedingungen, wie <spirflamme> Grösse (Düse und Gasdruck), thermischer Masse und Wärmeleitfähigkeit der Teile gilt:

... **die Temperatur der mit der <spirflamme> beaufschlagten Teile hängt nur von der Einwirkzeit der Flamme ab.**

... **der Wärmeübergang der <spirflamme> ist unabhängig von einem guten mechanischem Kontakt und unabhängig vom Oberflächenzustand der zu lötenden Teile.**

Obige beiden Punkte sind das "Geheimnis" der vielen erfolgreichen Mikroflammen - Löt - Automatisierungen. Die Automobil-Elektronik ist ein wichtiger <spirflamme> Anwender. **Bei richtigem Einsatz werden die im Automobilbereich gefürchteten kalten Lötstellen zu 100% vermieden.**

Die Flammentemperatur kann zusätzlich durch im BOOSTER dem Gas beigemischte Zusätze (Methanol, Azeton, MEK) abgesenkt werden. Die Flamme wird dadurch auch bauchiger und weicher.

SPIREFLAME® Weichlötapplikationen.



Fig.4A. Detailansicht eines Mikro-Flamm-Lötkopfs einfacherer Bauart. Die gegenseitige geometrische Lage der Flamme und des Lotdrahtvorschubes ist weitgehend verstellbar.

Der seitlich von der Flamme geführte Lotdraht wird wegen der minimalen, seitlichen Wärmeabstrahlung der Flamme nicht erwärmt.

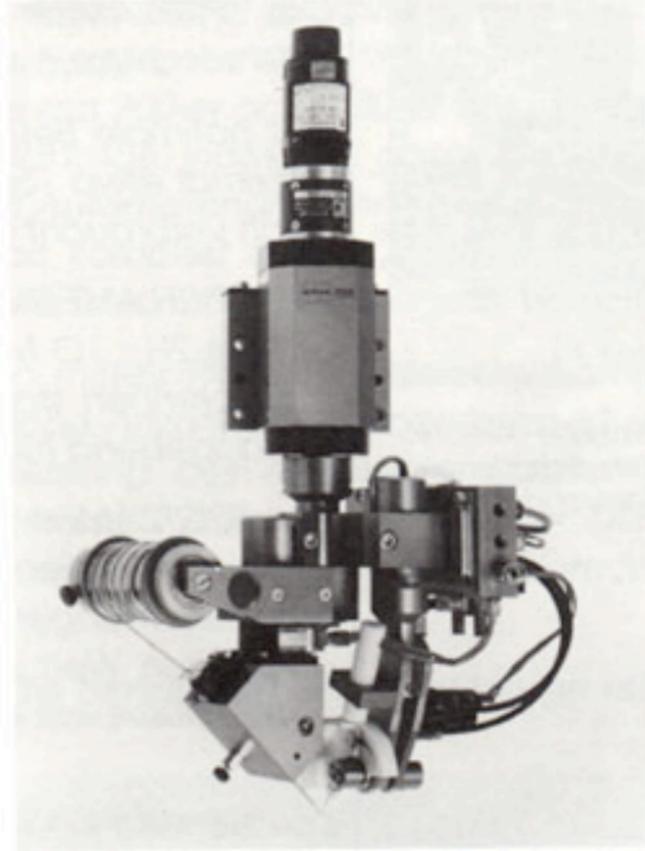


Fig.4B. Detailansicht eines Mikro-Flamm-Lötkopfs komplexerer Bauart.

Die Flammrichtung und die Positionierung der Lotdrahtführung sind in drei Koordinaten programmgesteuert verstellbar.

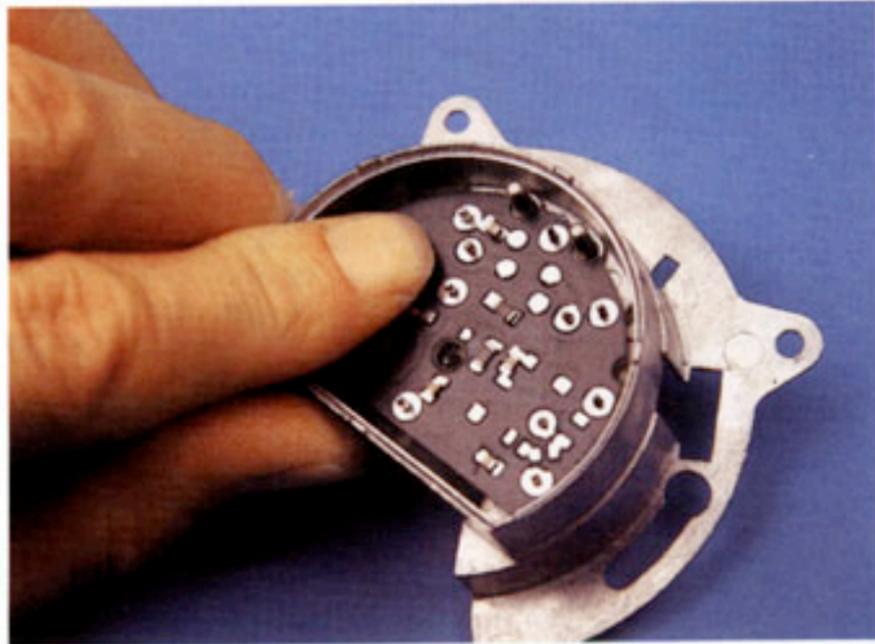


Fig.4C. Bei diesem Antennenverstärker sind die zehn Steckerstifte mit den Lötäugen der Gedruckten Schaltung automatisch zu verlöten.

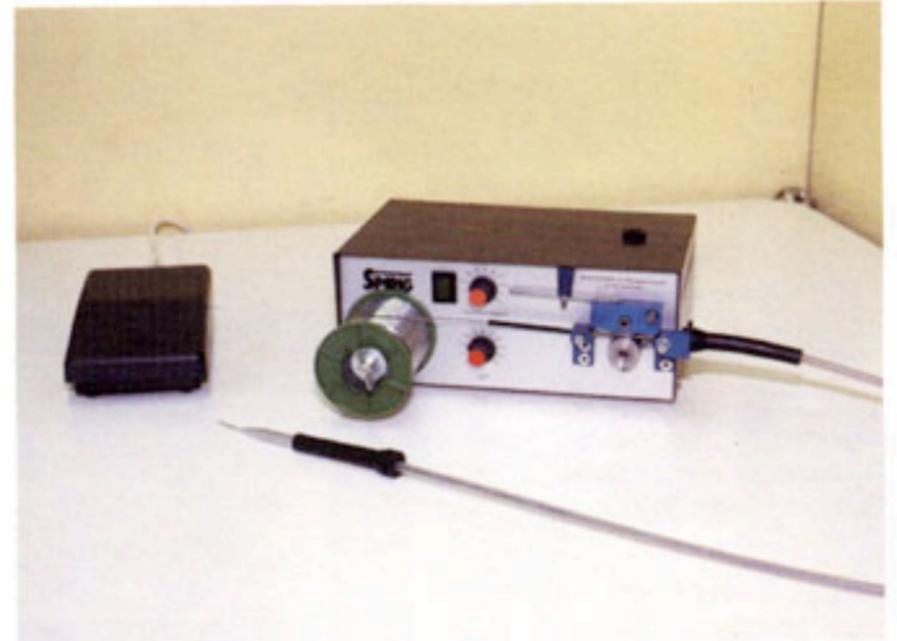


Fig.4D. Das Basisgerät des Lotdrahtvorschubs Model LD-200SS wird an einer geeigneten Stelle in einer Anlage montiert. Der Lotdraht wird durch ein flexibles Führungsrohr zum Lotdrahtgriffel geführt. Der Griffel wird bei Lötbeginn durch eine Pneumatik an die zu lötenden Stelle gefahren und dann wird der Vorschub des Drahtes ausgelöst. Die Vorschubgeschwindigkeit und die Vorschubdauer sind stufenlos einstellbar. **Spezialprospekt.** Siehe auch Seite 5.



Fig.4E. Mehrere Messingblechteile (1-2 mm dick) werden in Handarbeit rasch und präzise zu einem HF-dichtem Abschirmgehäuse zusammengelötet.



Fig.4F. In Hochfrequenz-Modulen sind versilberte Blechteile, Spulen und Durchführungskondensatoren weich zusammenzulöten. Das Mikroflammlöten ist für eine thermisch schonende und sehr rasche Verlötung besonders gut geeignet. Die Erwärmungszone ist begrenzt. Bereits gemachte Weichlötungen werden bei geschicktem Vorgehen nicht wieder gelöst.

- A.** Die Flamme ist immer auf das thermisch massivste der zu verlötenden Teile zu richten.
- B.** Der Vorschub des Lotdrahtes wird erst ausgelöst, wenn das oder die zu verlötenden Teile die notwendige Mindest-Löttemperatur erreicht haben.
- C.** Die Flamme wird normalerweise vor dem Lotvorschub zurückgefahren. Der Lotdraht soll durch die im Teil eingespeicherte Wärme erschmolzen werden und nicht etwa durch direkte Flammenwärme. Kalte Lötstellen werden damit vollständig vermieden.

Eine eventuelle zeitliche Ueberlappung Drahtvorschub - Flammeinwirkung kann bei kleinen Teile notwendig werden, damit ein genügender Wärmenachschub zum Aufschmelzen des Drahtes gegeben ist.

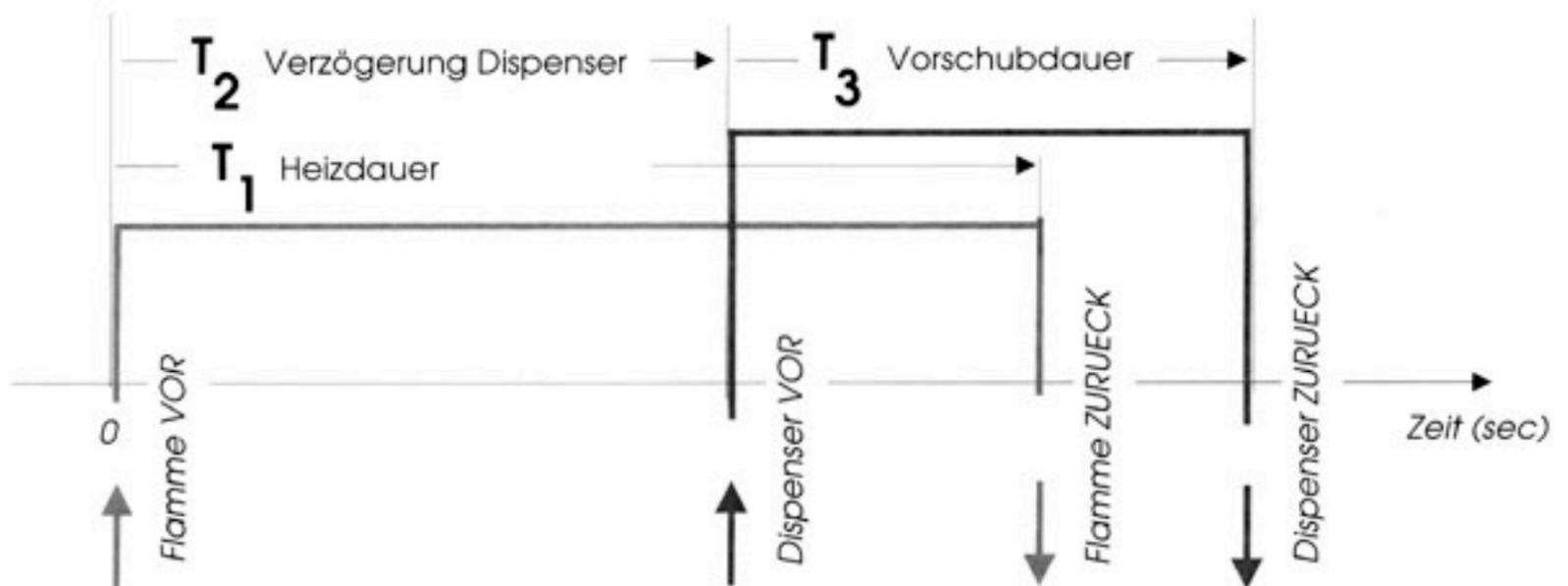


Fig.5A.

Lotdrahtvorschub LD-200SS

Ein preiswerter, zuverlässiger **Lotdrahtvorschub** steht mit dem neuen Modell LD-200SS (siehe Fig. 4D) zu Verfügung.

Die vom Lotdrahtgriffel getrennte mechanische Vorschubeinheit kann bei beengten Verhältnissen in einer bestehenden Anlage auch nachträglich noch an einer von der Lötstelle geeignet entfernten Stelle montiert werden.

Der Lotdrahtgriffel wird aus seiner Ausgangslage pneumatisch in Spende-position gefahren und dort wird der Drahtvorschub per Momentankontakt ausgelöst. Nach Spendeschluss wird der Lotdrahtgriffel rasch in die Ausgangslage zurückgezogen. Der Lotdraht wird aus der Lotschmelze gezogen und es entsteht ein immer wieder erneut klar definiertes Lotdrahtende.

1. Die Drahtvorschubgeschwindigkeit ist so einzustellen, dass der Draht genügend Zeit zum Abschmelzen hat. Der Draht soll nicht an der Lotstelle aufstauchen.
2. Die Dauer des Drahtvorschubs wird so ein eingestellt, dass eine genügende Lotmenge abschmelzen kann.

NEU ! preiswerte

Mikroflam-Lötautomatisation LA-1000

Das LA-1000 bietet eine preiswerte Komplett-Einsteigeeinheit zum Mikroflam-Weichlötens, sei es nun zum Experimentieren in Arbeitsvorbereitung oder Labor oder aber auch in der Kleinserienproduktion. Siehe Fig. 7F & 16A.

Der Drahtdispensergriffel und die Flamme können zur Anpassung an die Aufgabenstellung weitgehendst in allen drei Koordinaten verschoben und fixiert werden.

Die notwendigen Steuerzeiten lassen sich per Drehschalter in 1/10 Sekunden Schritten einstellen.

Die Arbeitsvorbereitung kann versuchsmässig die zeitlichen Etwa-Werte erarbeiten und als Richtgrößen für die Produktion vorgeben.

Detaillierte Information sind auf Anfrage verfügbar über :

Lotdrahtvorschub LD-200SS

Mikroflam-Lötautomatisation LA-1000

Weitere SPIRFLAME® Weichlötapplikationen.

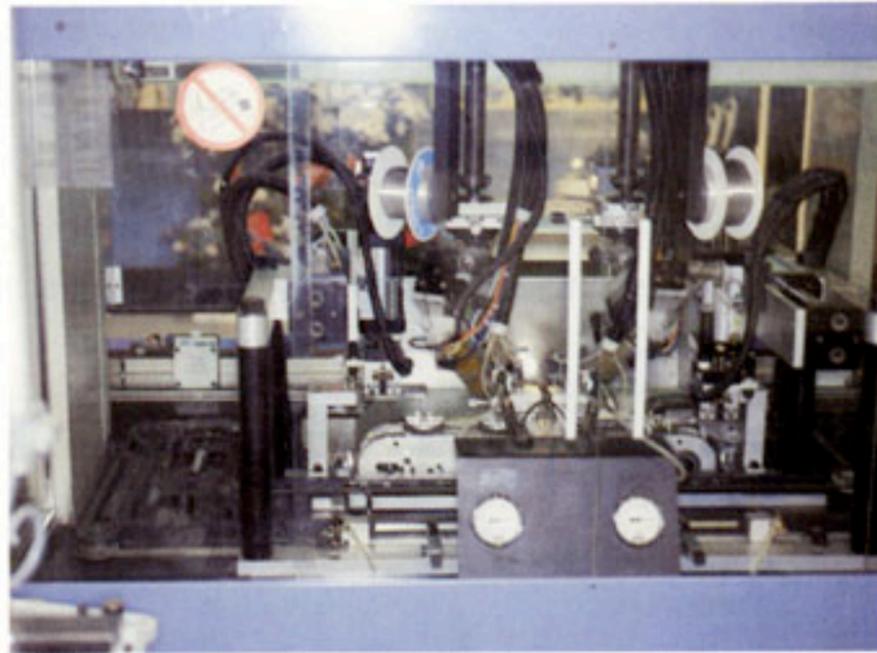


Fig.6A / 6B. Der Zusammenbau dieser magnetisch auslösenden Sicherungsautomaten erfolgt auf weitgehendst vollautomatisch arbeitenden Anlagen. Die Magnetspule verwendet lötbaren Kupferlackdraht. Mit zwei Flammen werden beide Spulenden gleichzeitig und ohne vorgängiges mechanisches Abisolieren mit den Terminals verlötet. Jede Flamme wird durch einen eigenen, unabhängig einstellbaren <spirflamme> Kanal versorgt. Damit sind für jede Seite optimal und individuell einstellbare Flammen möglich.

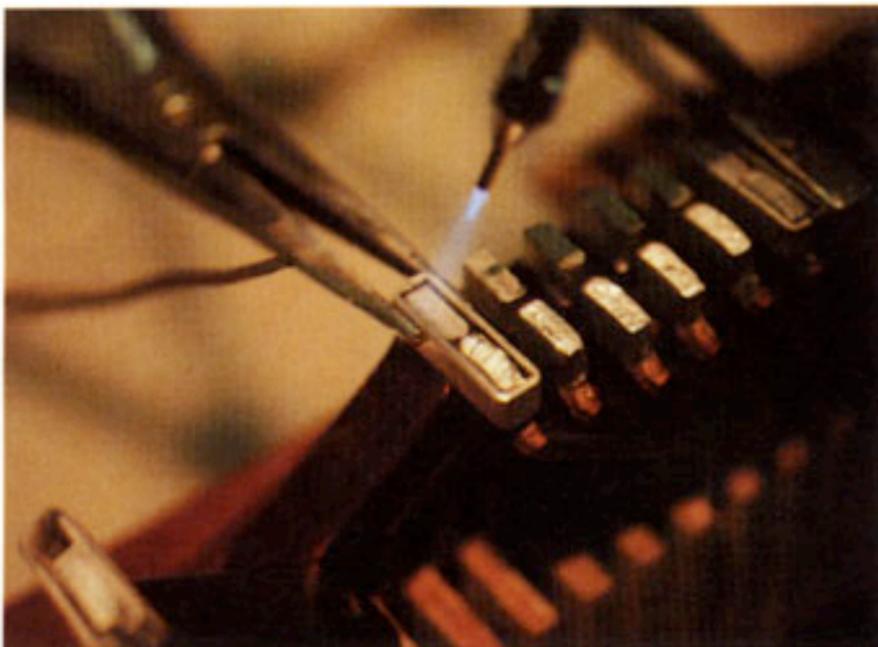


Fig.6C. Die konzentrierte Hitzeabgabe erlaubt es auch massive Leiterprofile aus Kupfer miteinander zu verlöten ohne dabei die benachbarten Isolierteile wesentlich thermisch zu belasten.

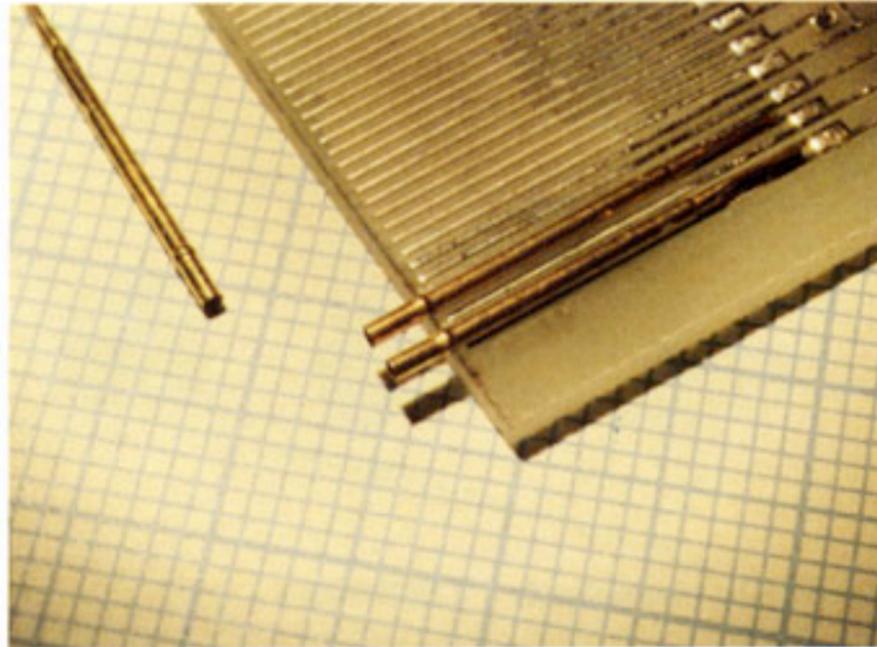


Fig.6D. Dünne Messingstifte (circa 1 mm \varnothing) werden in einem Flamm - Reflow - Vorgang direkt mit den Printbahnen verlötet. Wichtig für diese Anwendung ist eine möglichst minimale Benetzung der Stifte mit Lot. Die Kapillarkräfte des schmelzenden Lotes zentrieren beim Löten die Stifte parallel zu den Printbahnen.



Fig.6E. In den Print eingepresste, massive, versilberte Kontaktstifte werden auf dem für automobiler Zwecke eingesetzten Print mit den Lötäugen verlötet. Wellenlötanlagen liefern zu wenig Wärme für solche massive Teile. Mit SPIRFLAME® werden bei richtiger Einstellung kalte Lötstellen **gänzlich** verhindert.

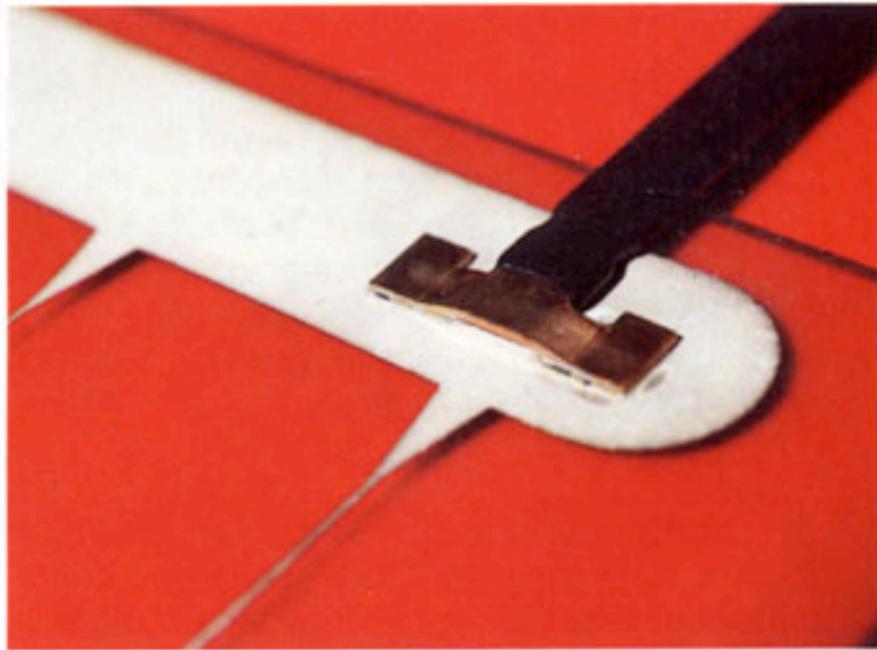


Fig.6F. Steckkontaktteile für Scheibenheizungen von Automobilen werden rasch, genau und ohne die bei Widerstandserwärmung üblichen Unsicherheiten der Wärmezeugung und Strommarken auf den entsprechend beschichteten Kontaktflächen der Scheiben aufgelötet.

Weitere SPIRFLAME® Weichlötapplikationen.



Fig.7A. Ansicht einer vollautomatischen Montagelinie für Magnetspulen. Siehe auch Fig. 6A / 6B / 8A. Links ist ein auf die Montagelinie farblich abgestimmtes, grau gespritztes, altes SPIRFLAME® Modell 500HP zu sehen. Das heutige Nachfolgermodell 505HP ist wesentlich kompakter gebaut.



Fig.7B. Jedes der zwei SPIRFLAME® speist eine Flamme zum automatischen Einlöten eines Heizspiralenanschlusses in ein Haushaltsgerät. Jede Lötstelle wird von je einem Lotdrahtvorschub LD-200SS bedient.

Zwei Infrarotsensoren überwachen das Vorhandensein der Flammen.

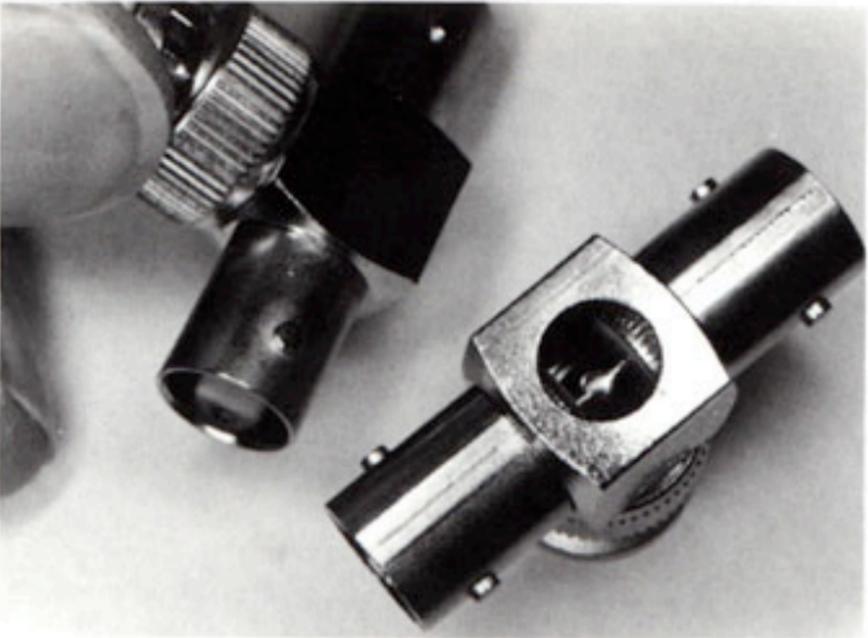


Fig.7C. Die Zentrumsleiter von HF-Koaxialsteckverbinder werden in der "Tiefe" zusammengelötet. Die Lötstelle ist für elektrische Lötkolben, trotz feiner Spitzen, recht schlecht zugänglich. Der bei feinen Spitzen langsame Wärmeübergang führt zu vermehrtem Auftreten von kalten Lötstellen. Das SPIRFLAME® beweist sich hier dank des raschen und ungestörten Wärmeüberganges als ideales Instrument.



Fig. 7D. Die Abschlusswiderstände in Koaxialendsteckern sind mit den massiven Steckerstirnplatten zu verlöten. Die konzentrierte und rasch übertragene Hitze der <spirflamme> ist auch hier wieder ein sehr geeignetes und geschätztes Werkzeug.

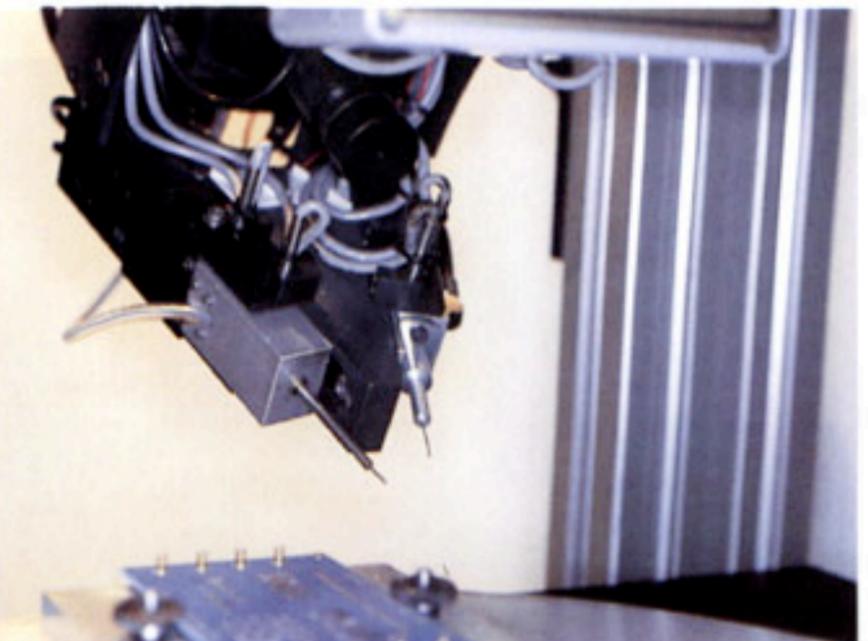


Fig.7E. Nahansicht eines kompakten Mikroflamm - Lötautomatisierungs-Moduls, ausgelegt für den Einsatz an mehrachsigen beweglichen Roboterköpfen. Der Kopf kann sich in allen drei Achsen bewegen und drehen. Dadurch können die verschiedenen Lötstellen optimal angefahren werden.

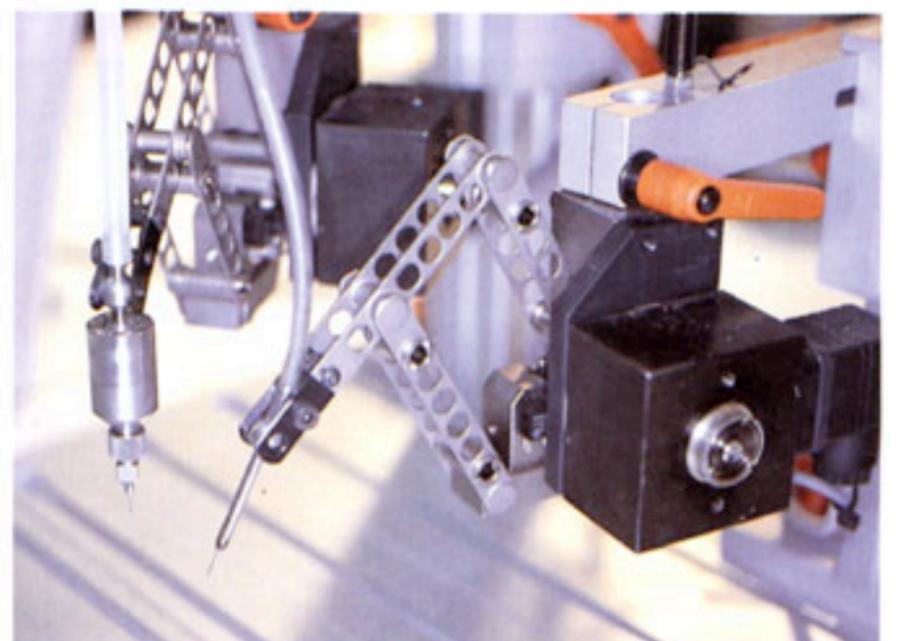


Fig.7F Nahansicht der Mikroflamm - Lötautomatisierung LA-1000. Der Lotdrahtvorschub und der Brenner werden durch Drehmagnete an das Werkstück vorgefahren. Lotdrahtdispenser und Brenner lassen sich voneinander unabhängig optimal zum Werkstück positionieren.

Weitere SPIRFLAME® Weichlötapplikationen.

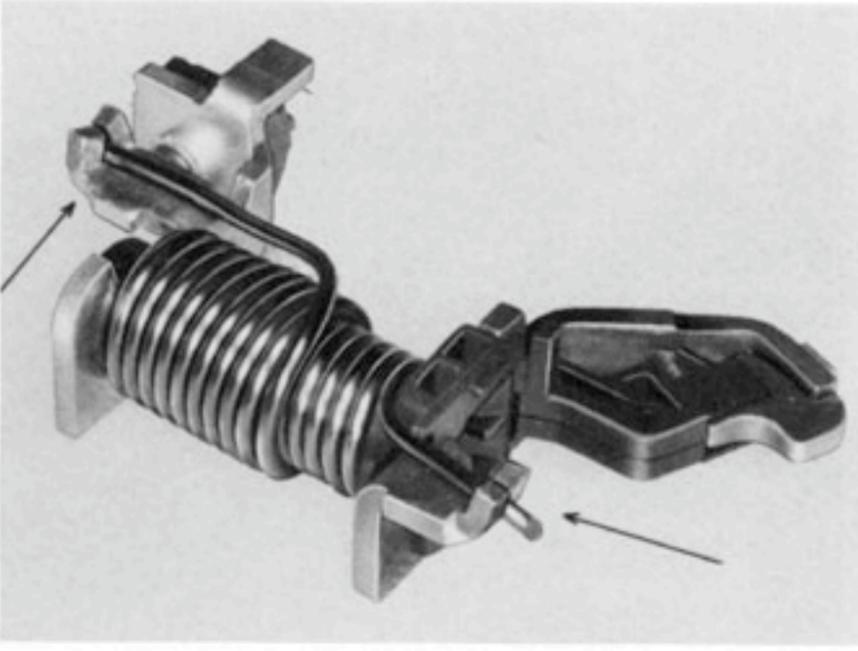


Fig. 8A. Diese Spulenteile werden auf der Lötanlage (Fig 6A / 6B / 7A) automatisch gelötet. Die massiven Verbindungs- teile und teilweise dicken Kupferlackdrähte benötigen kon- zentrierte, energiereiche <spirflammen>. Die von der Auto- matentaktzeit geforderte Lötzeit von etwa 1 Sekunde kann damit realisiert werden.

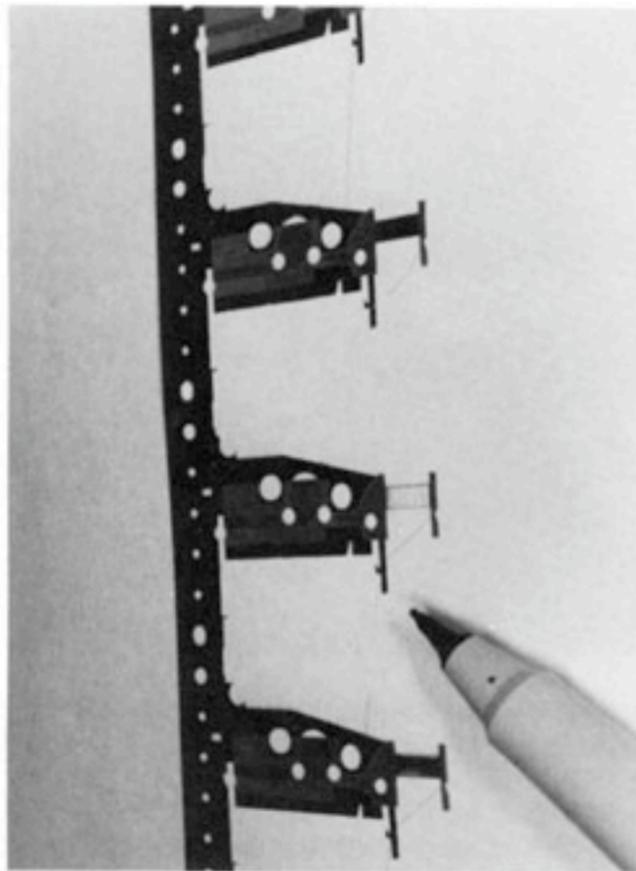


Fig. 8B. Ein sehr feiner Lackdraht ist direkt an die Anschlussfahnen zu löten. Der Draht ist so dünn, dass die Kapillarkräfte des geschmolze- nen Zinns beim Wegziehen der LötKolbenspitze den Draht öfters abreißen. Mit der berührungs- losen <spir- flamme> ist die Lösung möglich.

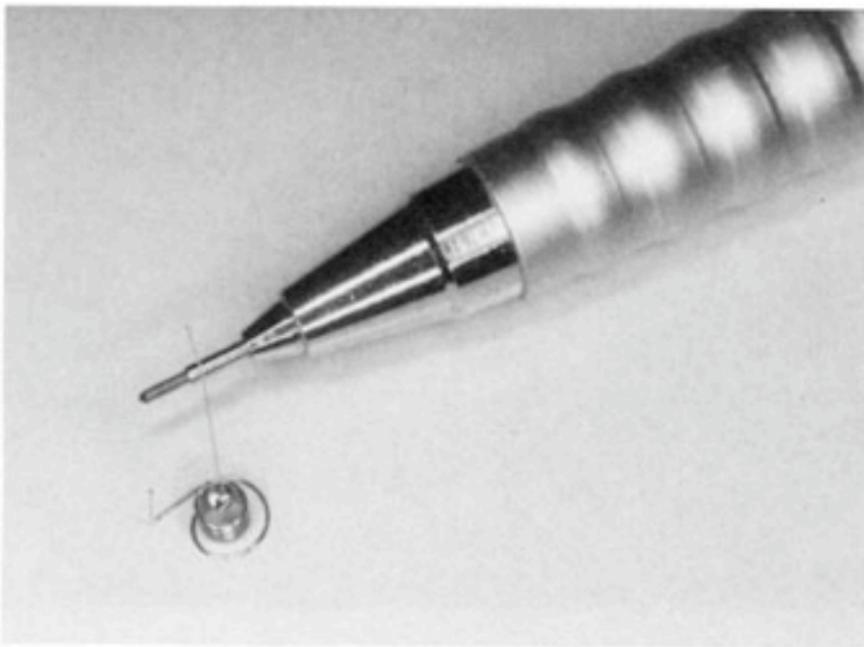


Fig. 8D. Eine kleine Feder ist an ein winziges Kontaktteil weich anzulöten.

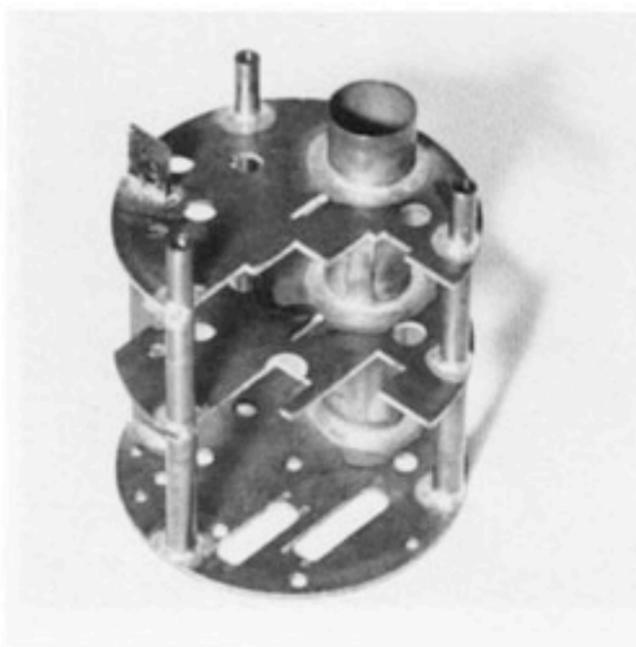


Fig. 8C. Diese HF Baueinheit besteht aus drei GS (Gedruckten Schaltungen) mit dazu sek- recht stehenden vertikalen Ver- bindungsrohren aus Kupfer.

Beim Löten mit dem elektri- schen LötKolben ist die Erwärm- dauer zu lange. Die Prints leiden thermisch. Die, gegenseitige Lage ist durch

das Verziehen der thermisch überforderten Prints schlecht bis ungenügend. Hohe Ausschussquote. Der Einsatz der <spirflamme> erlaubt rasche und saubere Verbindungen. Die Wärme der <spir- flamme> wird ausschliesslich auf die "massiven" Cu-Rohre gerichtet. Diese wirken dann sozusagen als die eigenen Lötspitzen.

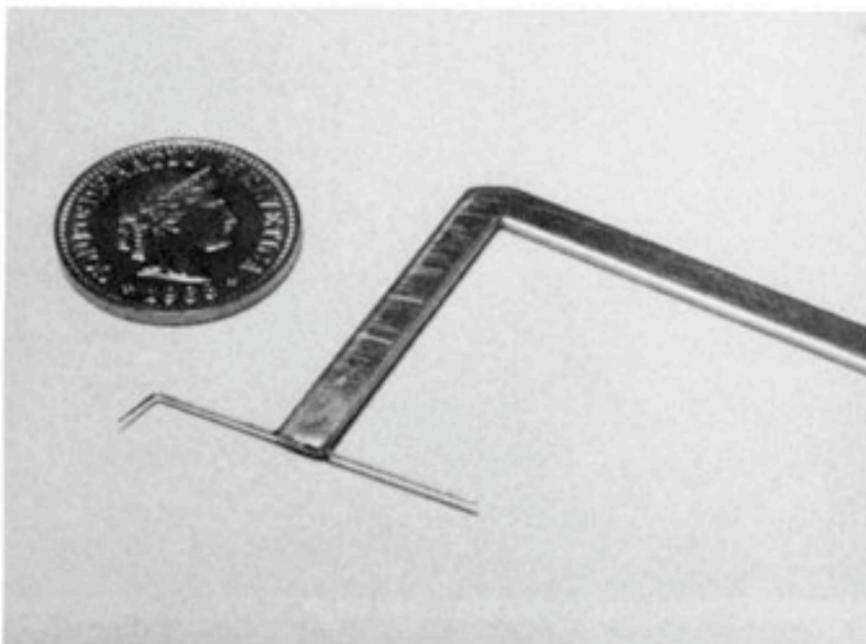


Fig. 8E. Eine feine Testspitze aus Wolfram wird mit der feinen <spirflamme> an dem Proben- träger angelötet. Die fein dosierbare Hitze ergibt eine gute Verbindung ohne die benö- tigten Federeigenschaften abzubauen.

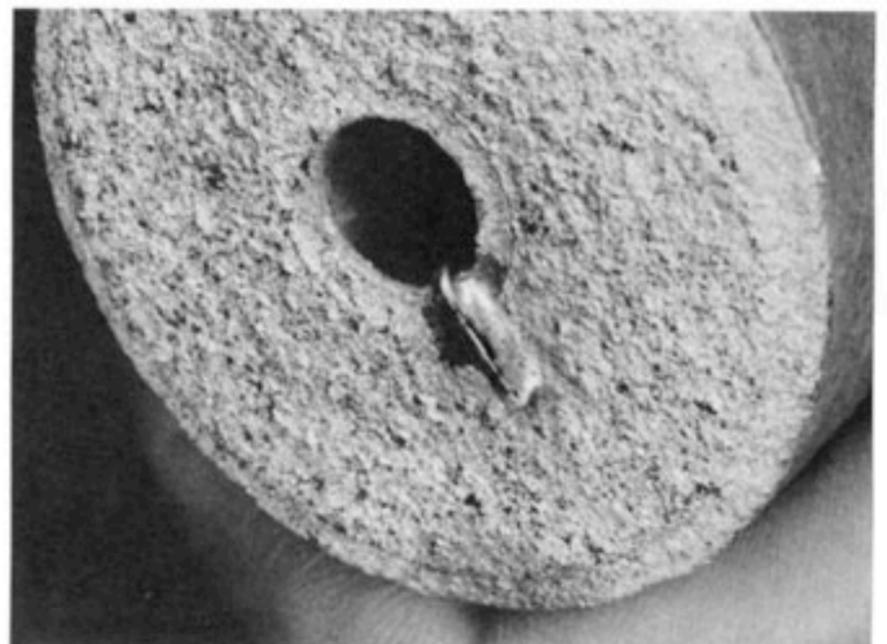


Fig. 8F. Der Kondensatorwickel wird an den beiden, mit Lot- metall beschichteten Stimseiten mit dem massiven Anschlussdraht verlötet. Diese Drähte werden dann noch an den Löt- fahnen der Becherdeckel hermetisch dicht ein- gelötet.

Das SPIRFLAME® Schweißen von Kupferlackdrähten ohne mechanisches Abisolieren.



Fig.9A. Die Hitzezone der <spirflamme> zerstört und verdampft hochtemperaturfeste Lackisierungen. Die verdrehten Drahtenden verschmelzen zu einer glatten Kugel.

Die stark reduzierende Flamme verhindert während dem Schweißen, Hartlöten oder Weichlöten eine Oxydbildung auf dem Kupfer und damit Oxydeinschlüsse.



Fig.9B. Die oxyd-reduzierende Zone der Flamme ist auf dem Kupferteil deutlich erkennbar. Durch Stanzen hergestellte Terminals werden in der Produktion an den Trennfugen mit einem Sonderschweisszusatz geschlossen.

Gegenüber normalen Gasflammen wird der Energieaufwand und der Lärm stark reduziert. Die <spirflamme> brennt praktisch geräuschlos.

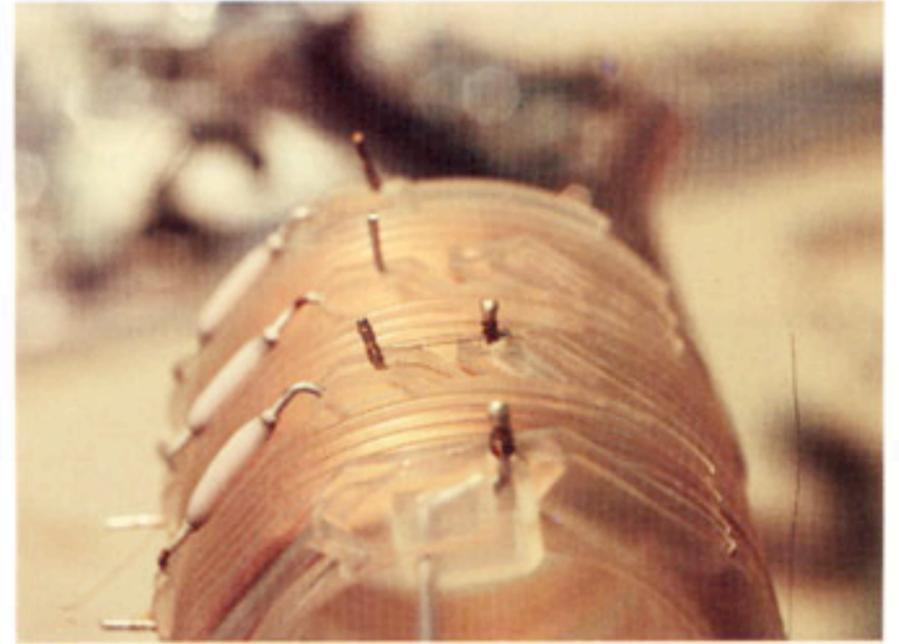


Fig.9C. Heute im Automobil eingesetzte elektronische und elektrische Bauteile, beispielsweise Magnetspulen bedürfen einer hohen Zuverlässigkeit. Die Wickelenden dieser Magnetspule werden mit den speziell ausgelegten, hochkupferhaltigen (sauerstofffreie Qualität) Anschlussstiften direkt verschweisst. Die Verschweissung erfolgt in einem 2 Sekundentakt. Die Einbettung der Stifte in dem Spulenträger aus Plastik wird nicht erweicht. Das früher mühsame mechanische Abisolieren der hochtemperaturfesten Lackdrähte fällt völlig weg. Dies ist bei sehr feinen Drähten besonders vorteilhaft. Die Geometrie der Schweißterminals dieser Spulen sind auf das Mikroflammschweißen ausgelegt. **Sonderinformationen auf Anfrage.**



Fig.9E. Das Spulendrahtende und der Anschlussdraht des Kondensators werden direkt zu einem Kupferkugeln verschmolzen. Die wegen der Baumwollgewebeisolation schwierige Crimpverbindung (rechts) kann durch Verschweißen ersetzt werden.



Fig.9F. Zwei Lackdrahtenden werden parallel fixiert und zusammengeschweisst. Die saubere, glatte und oxydfreie Schweissperle deutet auf eine hohe Güte hin.

Das SPIRFLAME® Schweißen von Kupferlackdrähten in der Elektromotorenfertigung.

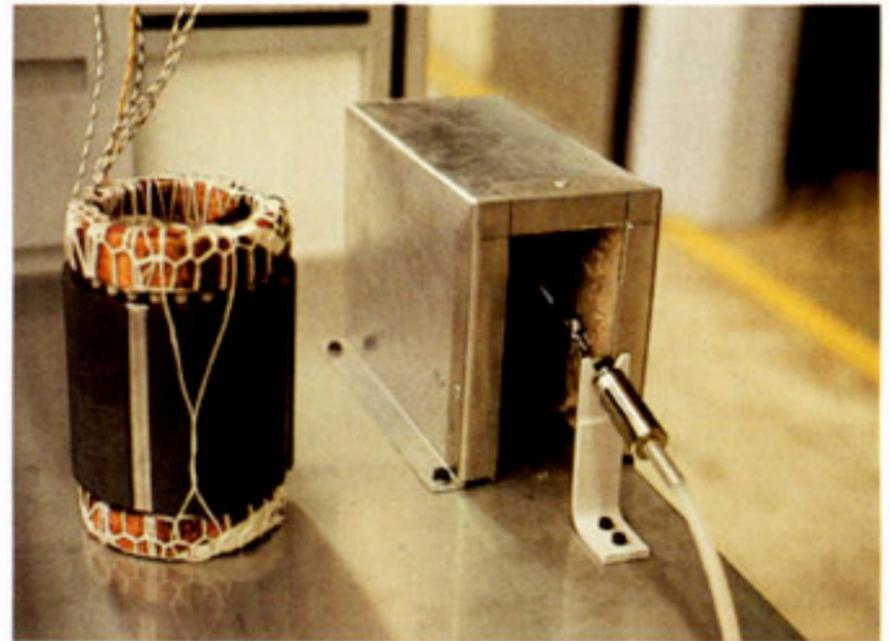


Fig.10A. Einundzwanzig (21) handgeführte Schweißplätze werden über eine zentrale Leitung aus rostfreiem Stahl von zwei Gruppen mit je vier (4) SPIRFLAME® Modell 205HP mit Brenngas versorgt.

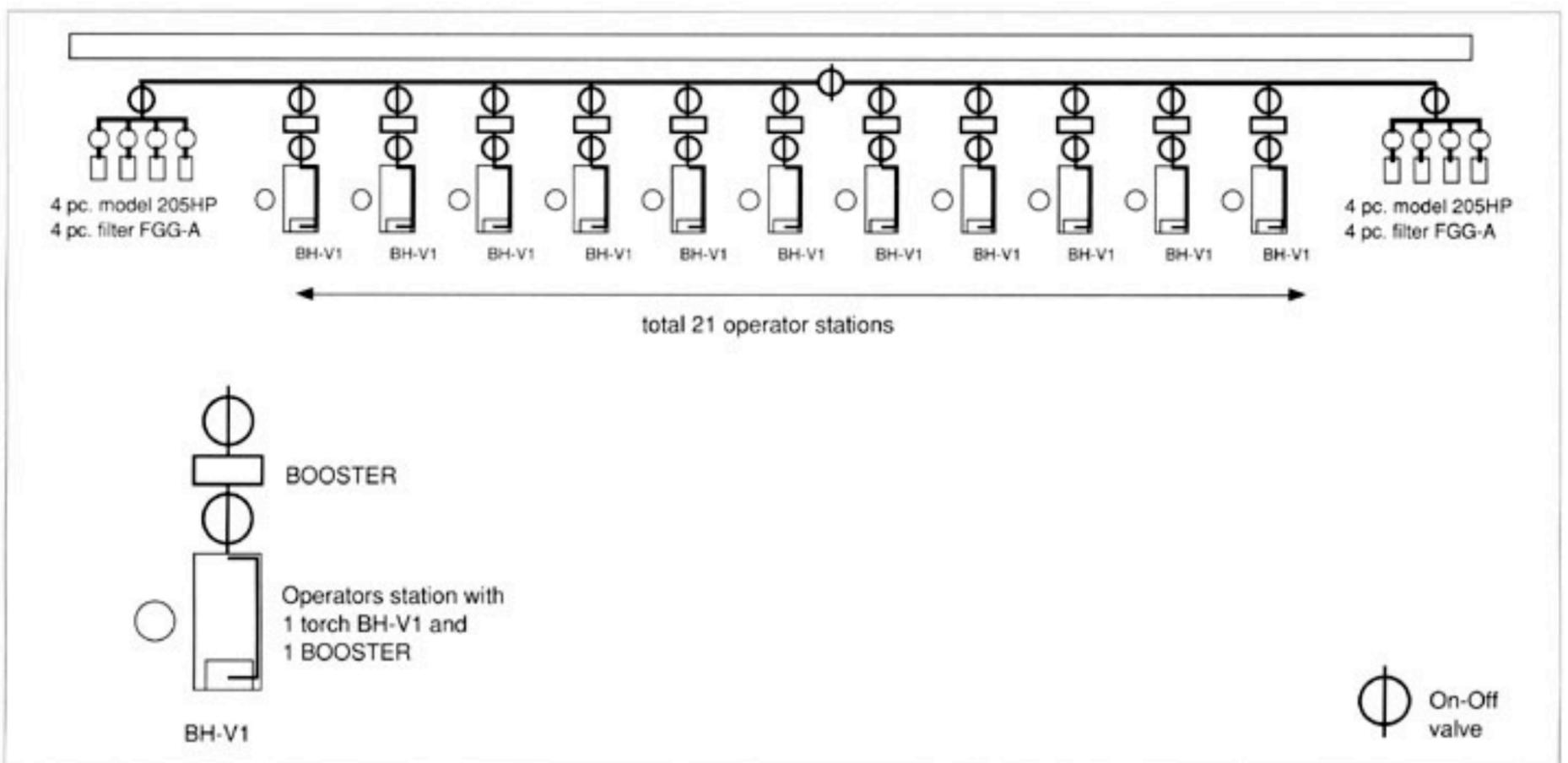


Fig.10B. Das Brenngas wird von den beiden Generatorbänken aus (parallel zum Transportband für die Statoren) an die Arbeitsplätze geführt. Jeder Arbeitsplätze kann mit Absperrhahnen vom Gasnetz isoliert werden.

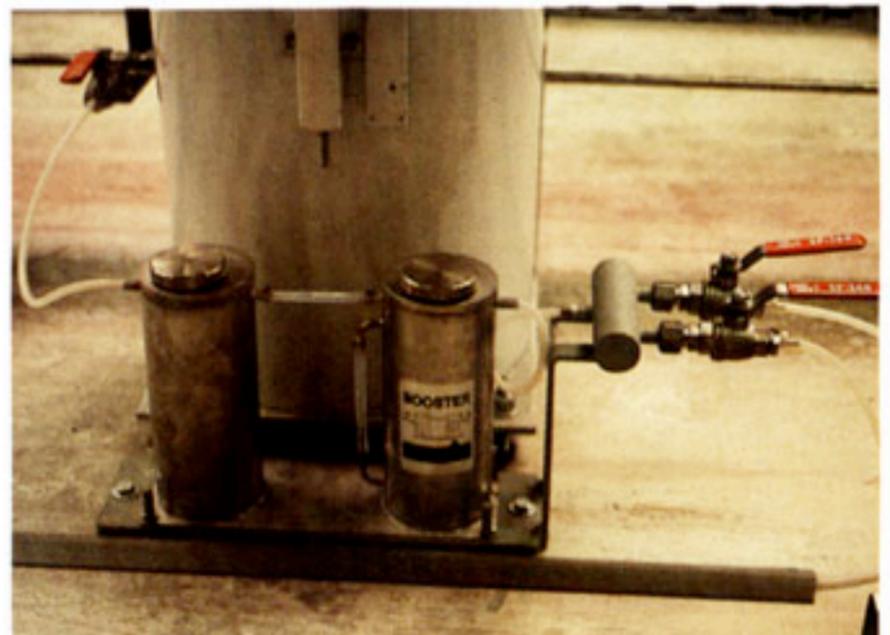
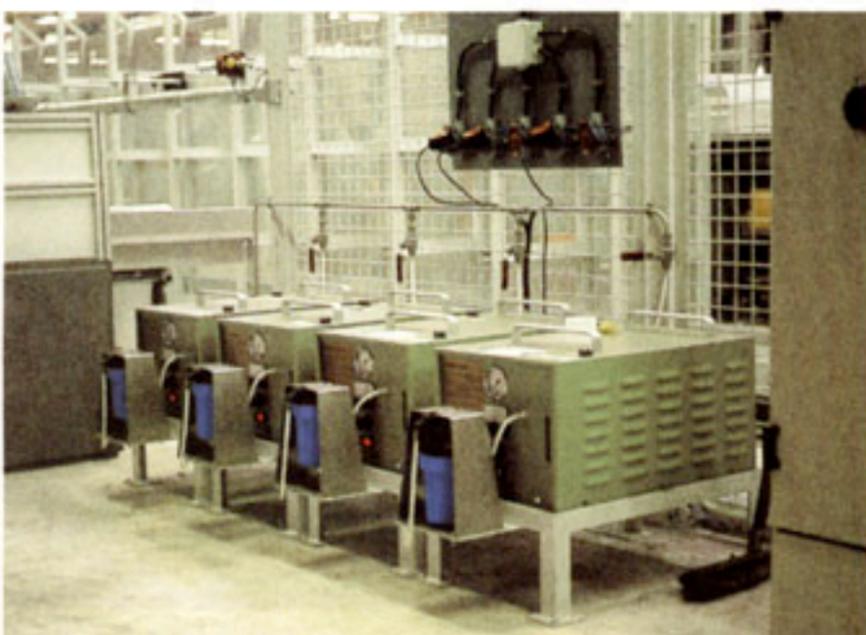


Fig.10C. Je eine Gruppe zu 4 SPIRFLAME® ist an beiden Enden der "Schweisstrasse" platziert. Jedes Gerät lässt sich mit Absperrhahnen einzel vom Gasnetz isolieren.

Fig.10D. Jeder Booster speist zwei Arbeitsplätze. Zum Nachfüllen der Boosterflüssigkeit kann der Booster mit den zugeordneten Absperrhahnen vom Gasnetz isoliert werden.

Weitere SPIRFLAME® Weichlötapplikationen.

Die Temperatur der <spirflamme> kann durch aus dem Booster in den Gasdurchfluss verdampfende Additive gesenkt werden.

Die weich eingestellte <spirflamme> erlaubt es feine Lötungen zu setzen, ohne dabei bereits eingelötete, benachbarte Teile erneut zu lösen.



Fig.11A. Die Herstellung und Reparatur von Blechblasinstrumenten verlangt ein gerütteltes Mass an handwerklichen Fertigkeiten im Umgang mit dünnen Blechmaterialien. So ist es in diesem Metier selbstverständlich nur hochqualitative Materialien, Werkzeuge und Verfahren einzusetzen. Die leicht regulierbaren und stabilen <spirflammen> finden besondere Schätzung in diesem Berufszweig.



Fig.11B / 11C. Die Niedertemperatur - <spirflamme> (spezielles Additiv im BOOSTER) verfärbt beim geschickten Reparaturlöten selbst versilberte, vergoldete oder sonderlackierte Oberflächen kaum oder gar nicht.

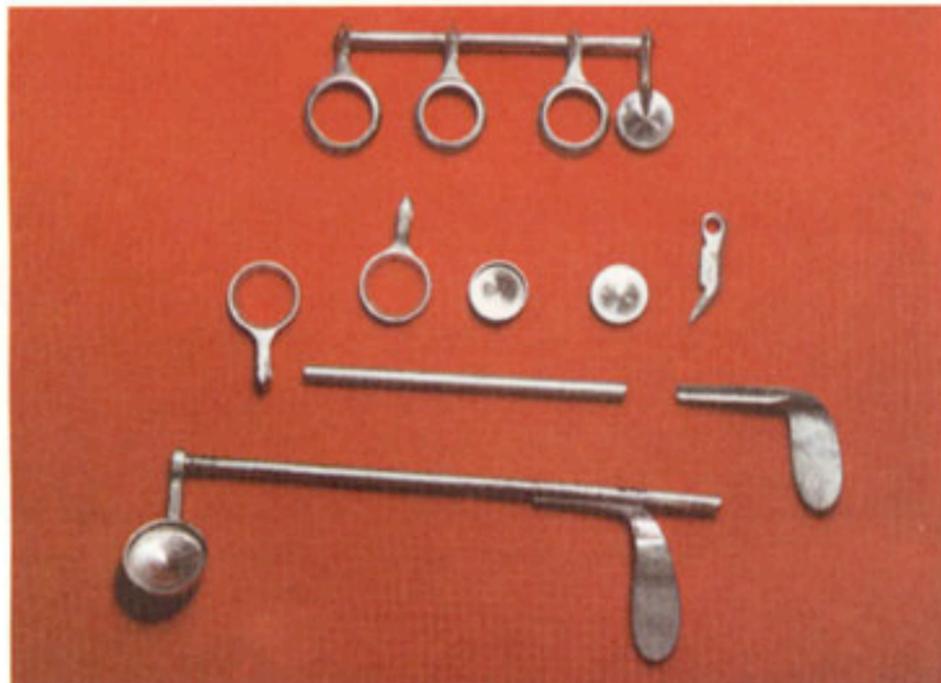


Fig.11D. Die kleinen, mechanisch stark belasteten Hebel- und Gestängeteile an Musikinstrumenten werden durch das, bei etwa 650 °C erfolgende, Silberhartlöten mechanisch dauerhaft verbunden.

Ebenfalls werden die später auf das Blech weich aufzulötenden Hebeltragbügel aus Einzelteilen hart zusammengelötet.

Besonders rasch und sauber wird auch das Erwärmen der Kleber der Klappenfilze beim Austausch der Filze in Blockflöten mit den <spirflamme> erledigt.

Weitere SPIRFLAME® Lötarbeiten im Dentallabor.

Im Dentallabor wird mit hochqualitativen Sonderwerkstoffen und Fügeverfahren gearbeitet, um dem Nutzer der Hilfsmittel langfristig zufriedenstellend zu dienen.



Fig. 12A. Die punktförmige, sehr stark gerichtete <spirflamme> erlaubt es auf Gipsmodellen montierte Gebisstelle durch Goldlotschweißen zu reparieren und zwar ohne das wichtige Gipsmodell wesentlich zu beschädigen.

Montierte "Plastikverblendungen" werden bei geeigneter Hitzedämmung vor Schaden bewahrt und müssen bei einer Reparaturarbeit nicht zuerst mühsam und aufwendig demontiert werden. (Je nach Komplexität der Arbeit kann aber trotzdem eine Demontage der Verblendung notwendig werden).



Fig. 12B / 12C / 12D. Verschiedenste Dentaltteile werden bei der Herstellung und beim Reparieren mittels Gold- oder anderen Edelmetallloten zusammengefügt. Eine kräftige, aber trotzdem hitzezonenbegrenzte Mikroflamme ist dabei sehr hilfreich.

SPIRFLAME®s werden in vielen Dentallabors seit geraumer Zeit gerne eingesetzt.



Weitere SPIRFLAME® Applikationen.

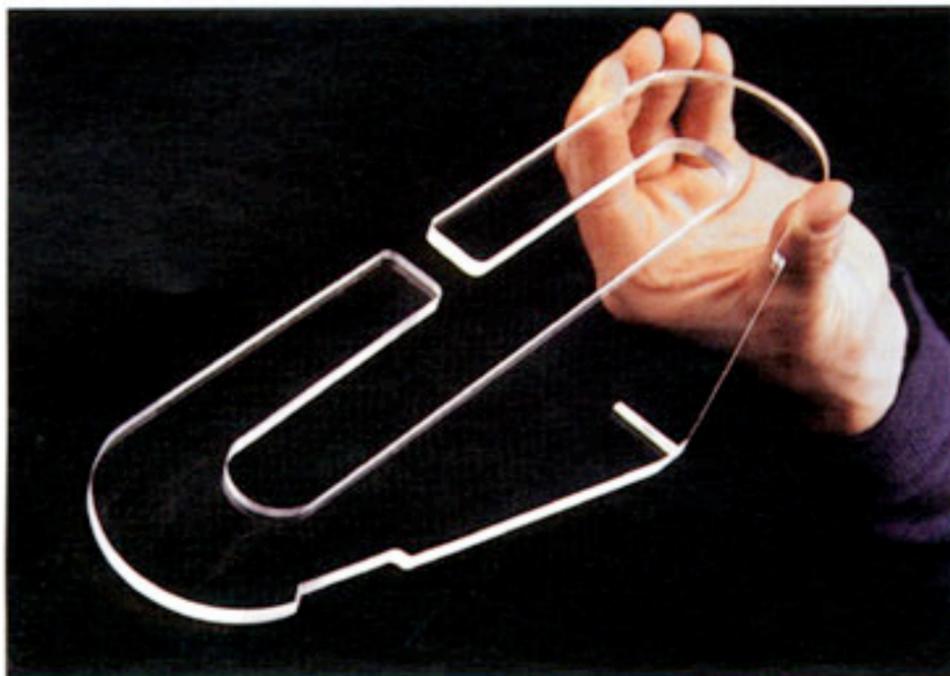


Fig. 13A. Flamppolieren von komplex geformten Acrylglas (Plexiglas®) - Oberflächen, die mechanischen Polierverfahren schlecht zugänglich sind. Die heiße Flamme schmilzt sehr rasch eine dünne Schicht (der rauhen Oberfläche) auf. Die geschmolzene Schicht erstarrt dann transparent glasig und glatt.



Fig. 13B. Heikle Arbeiten an Laborglasteilen sind mit einer kleinen und hitzedefinierten <spirflamme> einfach einfacher.

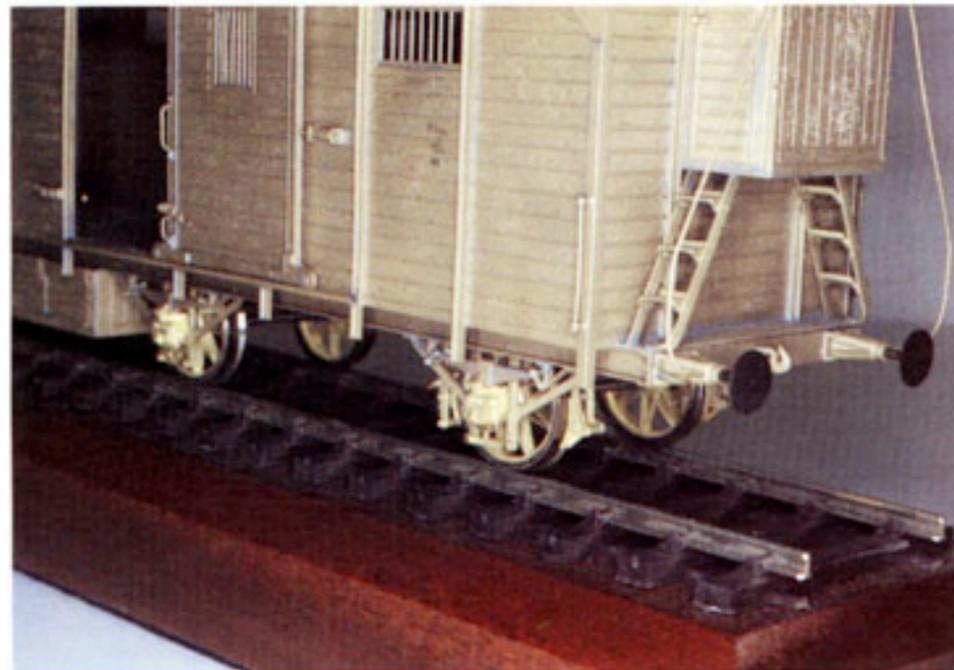


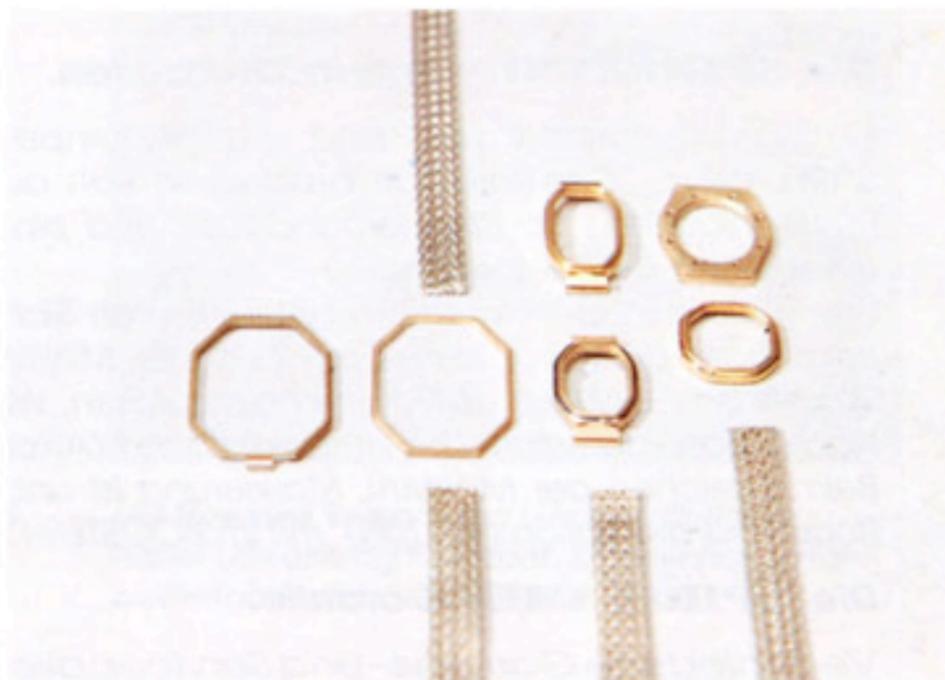
Fig. 13C / 13D. Das Bauen originalgetreuer, maßstabreduzierter Nachbauten von Lokomotivmodellen ist eine anspruchsvolle und manchmal auch recht nervenaufreibende Arbeit. Gerade die sehr häufig vorkommenden Weichlötlösungen zum Verbinden der vielen aus Messing hergestellten Einzelteile ist immer wieder ein Anlass zu Aergern. Mit viel Mühe positionsgerecht angelötete Teile lösen sich beim benachbarten Lötkolbenlöten wieder los und fallen ab.

Die<spirflamme> ist ein exzellentes Werkzeug um auch nahe beieinander liegende Teile sehr rasch mit der Grundstruktur zu verlöten, ohne aber dabei andere benachbarte Teile wieder ungewollt durch die Lötwärme abfallen zu sehen.

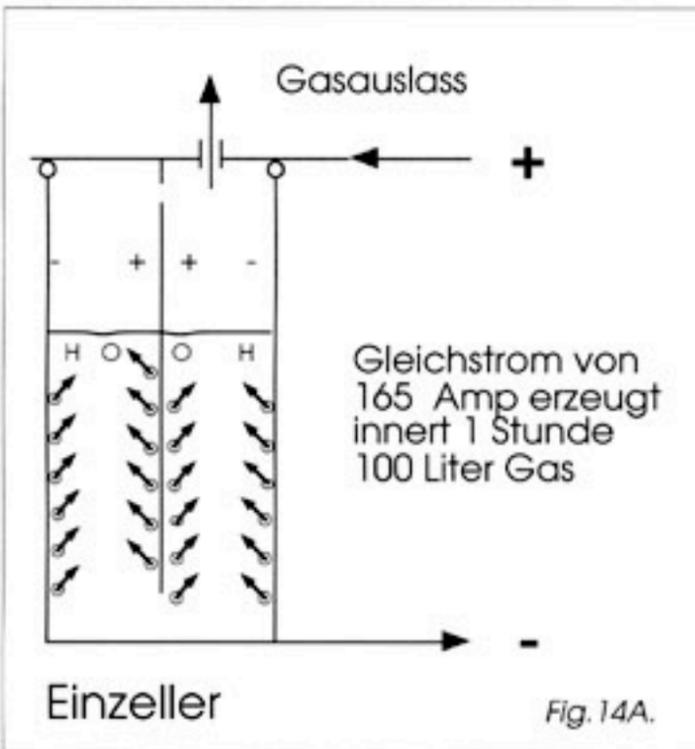
Fig. 13E. Praktisch alle schweizerischen Hersteller von Schmuckuhren benutzen für die ausgeprägte Kleinseriefertigung die <spirflamme> zum Verlöten der Uhrenschalen mit den Armbändern. Die gegenüber normalen Gasflammen recht geringe Wärmeeinbringung durch die <spirflammen> reduziert oder verhindert das thermische Verwerfen der Uhrenschale durch Temperaturspannungen.

Gegossene Edelmetallschalen zeigen beim mechanischen Bearbeiten (Drehen, Fräsen) öfters Lunken (im Guss eingeschlossene Gasblasen). Diese defekten Halbfertigteile werden normalerweise wieder eingeschmolzen. Solche Lunken werden nunmehr mit einem Goldlot und einer <spirflamme> "aufgefüllt" und mechanisch nachbearbeitet. Das Teil und die vor allem bereits investierten Bearbeitungskosten gehen so nicht mehr verloren.

Lunken im Lagermetall grosser industrieller Gleitlager werden auf gleiche Art und Weise mit Lagermetall "aufgefüllt".



Wieso ist die **SPIRFLAME®** Mehrfachzellen-Elektrolysetechnik der Einzellertechnik überlegen?



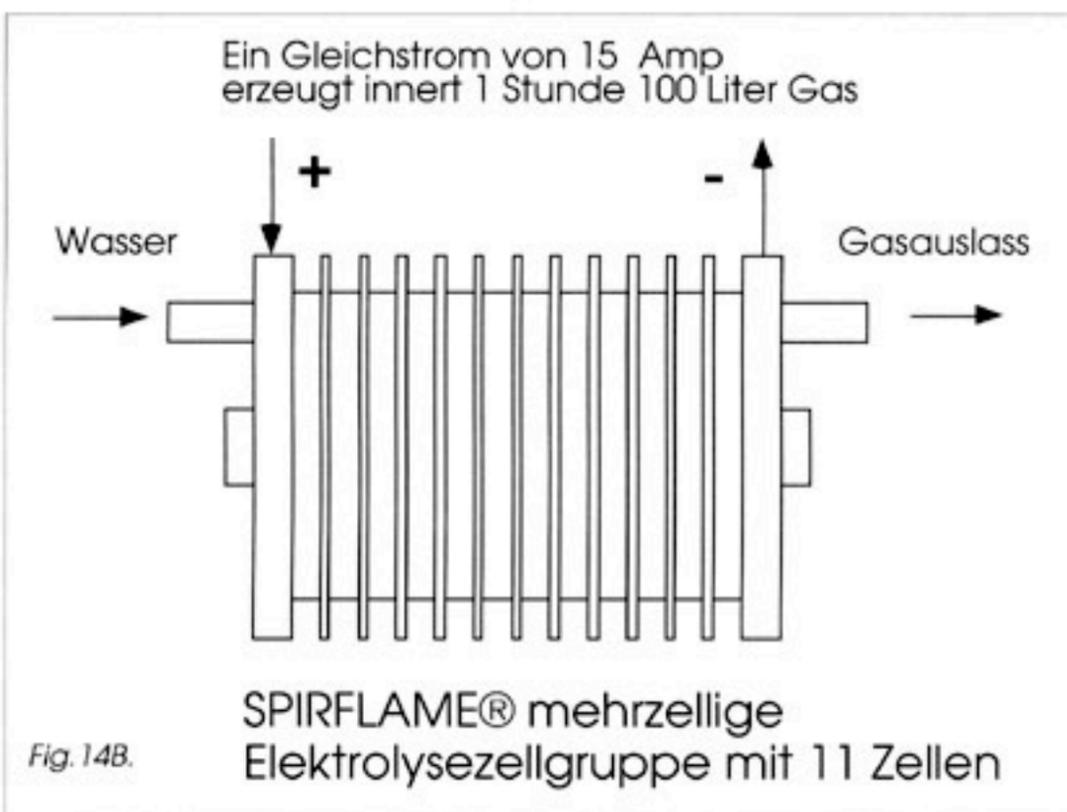
Die Elektrolyse gehorcht dem altbekannten Faraday'schen Gesetz. Es gilt gleichgültig was für Elektrodenmaterial oder Elektrolytflüssigkeit verwendet wird:

Um 100 Liter einer 2 : 1 Mischung von Wasserstoff und Sauerstoff zu erzeugen muss ein Gleichstrom von 165 Ampère während einer Stunde durch die Elektrolysezelle fließen. Dabei werden exakt 54,6 Gramm Wasser zerlegt.

Die bei 165 A Gleichstrom über der Zelle entstehende Zellen-Spannung ist neben dem Elektrodenmaterial vor allem vom Zellenwiderstand (Zellfläche und Elektrodenabstand) abhängig. Eine hohe Temperatur des Elektrolyten erhöht den Zellenwiderstand zusätzlich. Die zwischen den Elektroden hochsteigenden Gasblasen erhöhen den elektrischen Widerstand ebenfalls!

Konstrukteure einzelliger Elektrolysezellen versuchten den grossen Nachteil der notwendigen, technisch unangenehm hohen, Gleichströme (165 A je 100 Liter Gas je Stunde) zu reduzieren, um vernünftig einsetzbare Generatoren zu bauen. Dem Einzeller setzen sich aber von der Physik her klare Grenzen.

Wenn der benötigte Gleichstrom um die Hälfte oder um einen Faktor Zehn reduziert werden könnte, so bedeutete dies eine Reduktion der thermischen Stromverluste um eine Faktor 4 oder gar 100! Die als Erwärmung anfallende Stromverluste wachsen im Quadrat mit dem Strom!



Die patentierte, mehrzellige Zellenkonstruktion von Spirig reduziert den Strombedarf um das 10 - 50 fache, je nach der Zahl der im Zellblock eingesetzten Zellen.

Dies hört sich sehr logisch an. Die technische Realisation bedurfte jedoch wesentlicher Innovation.

Die patentierte Mehrfachzelle von Spirig ist eine elegante Art um mit einem minimalen Aufwand an Dichtungen und Gasdurchführungen zwischen den einzelnen Zellen, den seriemässig von Zelle zu Zelle fließenden Strom mit minimalsten Streuverlusten für die Gaserzeugung in allen Zellen einzusetzen und trotzdem alle Zellen gastechnisch parallel zu schalten.

Die **SPIRFLAME®** Unterhaltsarbeiten.

Ein Kühlluftventilator und eine Umwälzpumpe sind die einzigen mechanisch bewegten Teile im SPIRFLAME®. Der Unterhalt beschränkt sich auf die regelmässige Prüfung und den Austausch des Rückschlagfilters im Brennerhandstück und eines, bei Automatenbetrieb im empfohlenen Gasfilter eingesetzten, Filtereinsatzes.

Der Wasserstand ist in einem beleuchteten Sichtrohr an der Front des SPIRFLAME® leicht erkennbar. Beim oder auch vor dem Erreichen der MINIMUM Markierung ist destilliertes oder demineralisiertes Wasser bis zur MAXIMUM Marke nachzufüllen. Wird der MIN Stand erreicht, so unterbricht die Automatik die Gasproduktion. Der Flüssigkeitsstand (Alkohol) ist im BOOSTER ebenfalls per Sichtrohr erkennbar. Beim Erreichen der MINIMAL Markierung ist unbedingt nachzufüllen. Eine Niveau-Ueberwachung im Booster ist als Option (VK-10N) mit im BOOSTER-Deckel eingebautem Schwimmerschalter möglich.

Die **SPIRFLAME®** Garantie.

Verschiedene Garantie- und Servicepakete sind verfügbar.

Technischer Vergleich	Mehrzellige SPIRFLAME®	Einzellige Elektrolyseure
Energieverbrauch	Niedrig;	Hoch; der Einzeller benötigt im Vergleich zum SPIRFLAME® für die gleiche Gasmenge etwa 3-mal mehr Energie.
Anzahl Elektrolysezellen	11, 22, 55 oder über 100 Zellen abhängig von der Leistungsklasse. Jede Einzelzelle liefert etwa 10 Liter Gas je Stunde.	1 "Kochtopf" - Zelle
Elektrolysestrom	15 Amp GS maximal	165 Amp GS um 100 Liter Gas je Stunde herzustellen.
Elektrolysespannung	1.8 bis 2.2 V GS je Zellmodul. Totale Zellblockspannung ist Summe Zellanzahl multipliziert mit Zellmodulspannung.	Topfzelle benötigt etwa 3 bis 7 V GS um die hohen Gleichströme durch das Elektrolysebad zu "quetschen".
Wärmeverluste	Niedrig, da niedriges Stromniveau.	Hoch; entsprechend dem notwendigen sehr hohen Elektrolysestrom. Ein 10 x höherer Strom bedeutet eine 10 x 10-fach höhere elektrische Verlustleistung. Die Stromverluste steigen mit dem Strom quadratisch an.
Wirkungsgrad	Gut; niedrige Verluste	Schlecht; hohe Stromwärmeverluste
Gaserzeugung	Bis zu 500 Liter je Stunde, je nach Zellmodul.	70 Liter je Stunde Dauerleistung ist ein Grenzwert, darüber sind Sonderkühlmassnahmen notwendig.
Dauerbetrieb	Industrieller, 100% -Last-Dauerbetrieb ist das Konstruktionsziel.	Bei Dauerbetrieb und ohne Sonderkühlung beginnt die Elektrolytflüssigkeit bereits nach 30 Minuten zu kochen. Aerosol, also ein nebelartiger Austrag von korrosiven Laugentröpfchen und hoher Feuchtigkeit mit dem Gas.
Elektrolyt-Betriebstemperatur	Bleibt innerhalb der unter DIN 32508 festgelegten Maximalschwelle von + 45 °C.	+ 45 °C werden bereits ohne Sonderkühlmassnahmen in etwa 15 Minuten erreicht und überschritten
Gasqualität	Sauberes Gas mit nur minimalen Verunreinigungen.	Gas mit korrosiven Elektrolytflüssigkeitsnebeln kontaminiert.
Flammrückschlag-sicherheit	Sauberes Gas beeinflusst die Sicherheitssensoren nicht.	Die Zuverlässigkeit der Rückschlagfilter wird beeinflusst.
Ueberdrucksicherung	Mehrere druckmässig gestaffelte elektrische und elektronische Ueberdrucksicherheitsschwellen. Unter "worst-case" Bedingung wird bei Option G1 die Energiezufuhr zum System gänzlich und dauern unterbrochen. Eine manuelle Rückstellung ist notwendig.	Ueberdruckschalter vorhanden.
Weitere Sicherheitsvorkehrungen	Das Gehäuse ist unten als Sicherheitsbodenwanne ausgebildet. Im Falle eines Lecks wird die Flüssigkeit aufgefangen.	Sicherheitsbodenwanne nicht bekannt.
Werkstoffe	Funktions- und sicherheitstechnisch wichtige Teile in hochqualitativem, rostfreiem Stahl gefertigt.	Rostfreier Stahl wird für den Topf genützt.

Fig. 15A.

* GS = GleichStrom oder GleichSpannung.

(SF1VGL01)

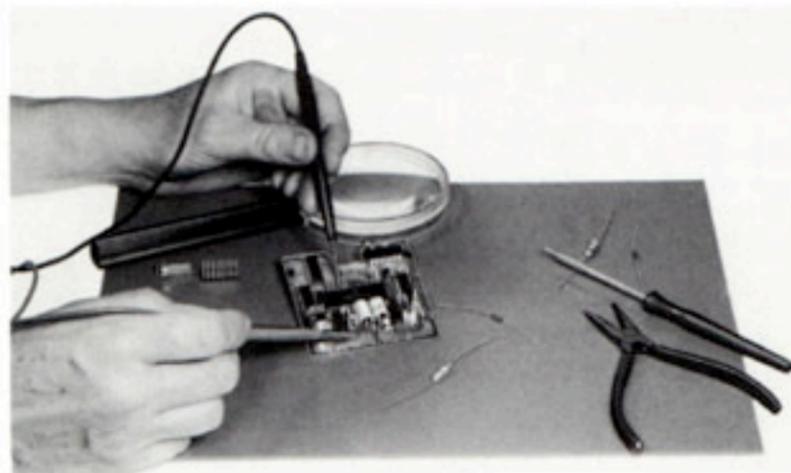
Die **X-HAND®** ist eine flexible Vorrichtung zum Halten kleiner Teile beim Löten oder sonstigem Hantieren.



Die **X-PLATE®** ist eine flexible Vorrichtung mit verschiebbaren Klemmpinzetten zum Löten. Die hitzefeste Arbeitsplatte ist aus einem asbestfreiem Material.



Der **TorchMate®** ist eine batteriebetriebene "Funkschleuder" zum Zünden von Brennern aller Arten.



Das **StopSlip®** ist ein extrem rutschfestes Plastikmaterial und dient als ideale Montagefläche für heikle oder kratzempfindliche Teile. Kleine Teile rollen nicht mehr unauffindbar weg.

Die folgende Anwendung der **SPIRFLAME®** sind bei uns denkbar:

- Schicken Sie bitte Detailinfos zu:
- Schicken Sie bitte Datenblätter zum **Lotdrahtvorschub LD-200SS**.
- Schicken Sie bitte Datenblätter zur **Mikroflamm-Lötautomatisation LA-1000**.
- Schicken Sie bitte gratis die **Applikations Berichte**. Vorzugsweise, falls verfügbar, zu meinem obigen Applikationswunsch.
- Setzen Sie mich bitte auf den Verteiler für die **SPIRFLAME®** Gratis-Applikationsberichte.

Name :

Firma:

Abteilung:

Strasse / Postfach:

Stadt: PLZ:

Telefon: Datum:

Telefax:

Die folgende Anwendung der **SPIRFLAME®** sind bei uns denkbar:

- Schicken Sie bitte Detailinfos zu:
- Schicken Sie bitte Datenblätter zum **Lotdrahtvorschub LD-200SS**.
- Schicken Sie bitte Datenblätter zur **Mikroflamm-Lötautomatisation LA-1000**.
- Schicken Sie bitte gratis die **Applikations Berichte**. Vorzugsweise, falls verfügbar, zu meinem obigen Applikationswunsch.
- Setzen Sie mich bitte auf den Verteiler für die **SPIRFLAME®** Gratis-Applikationsberichte.

Name :

Firma:

Abteilung:

Strasse / Postfach:

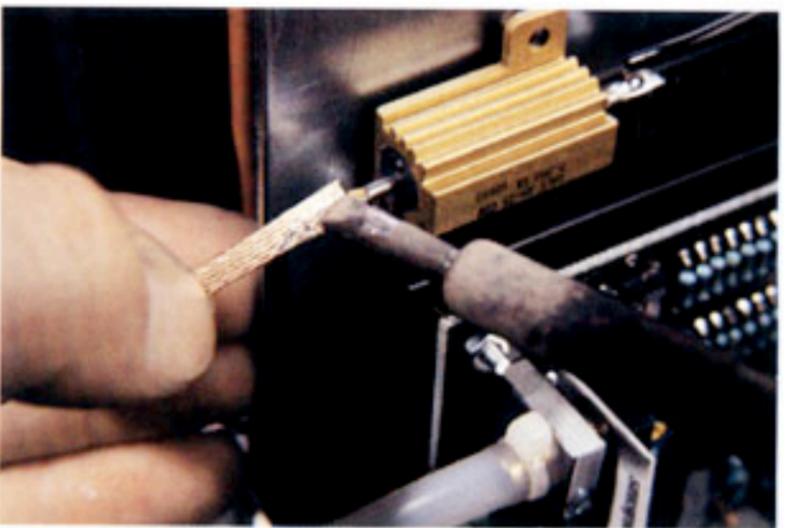
Stadt: PLZ:

Telefon: Datum:

Telefax:



Die **CelsiClock**[®] sind permanent temperaturaufzeichnende, selbstklebende Etiketten für den Bereich von + 40 °C bis + 260 °C.



Die **3S-Wick**[®] ist eine altbewährte und zuverlässige Entlötmethode mittels feinem flussmittelgetränktem Kupfergeflecht. Entspricht der NASA NPC-200 und diversen MIL Normen.



Die **EconoClean**[®] sind Ultraschallreiniger hoher US-Leistung für Labor, Krankenhaus, Halbleiterfabrikation, und so fort.

Haben Sie Ihren NAMEN
und Ihre ADRESSE
umseitig eingetragen?

Antwortkarte

↻ an: **DIPLOM. ING. ERNEST SPIRIG**

Postfach 11 40

CH-8640 **RAPPERSWIL** / Schweiz

bitte
frankieren

Haben Sie Ihren NAMEN
und Ihre ADRESSE
umseitig eingetragen?

Antwortkarte

↻ an: **DIPLOM. ING. ERNEST SPIRIG**

Postfach 11 40

CH-8640 **RAPPERSWIL** / Schweiz

bitte
frankieren

Applikationshinweise

Eine sich rasch erweiternde Reihe an anwendungsspezifischen APPLICATION NOTES sind auf Anfrage hin verfügbar.

Bitte umschreiben Sie Ihre ins Auge gefasste Anwendung. Wir verfügen darüber möglicherweise bereits über zusätzliche freie Informationen.

Wir bieten auch eine unverbindliche Bearbeitung Ihrer Musterteile.

Schicken Sie uns bitte Ihre Musterteile mit Angaben der gewünschten Bearbeitung.

Referenzen

SPIRFLAME® sind weltweit bei führenden Industrieunternehmen seit mehreren Jahren teilweise im Dauerbetrieb (24 h / 7 Tage je Woche) im Einsatz. Benützer sind beispielsweise: ROBERT BOSCH, SIEMENS, PHILIPS, TELEMECANIQUE (F), BRITISH AIRCRAFT (GB), ASEA Brown-Boveri, HAI Hellenic Aerospace Industries (GR), MBB, Daimler Benz, Bayer, BASF, Farbwerke HOECHST, Hoffmann-LaRoche, Ciba-Geigy, Sandoz... und viele andere mehr.

Bekannte Forschungsinstitute an Universitäten und in der Industrie, wie etwa Max Planck, Fraunhofer Institute, Nestlé, aber auch die Militärinstitutionen beinahe aller europäischen und aussereuropäischen Staaten.

Führende Schmuckuhrenhersteller wie OMEGA, Patek-Philippe, PIAGET, IWC Watch, ROLEX. Führende Halbleiterhersteller wie HITACHI, MOTOROLA, SIEMENS, SGS, ...

Führende Hersteller von Blasmusikinstrumenten wie etwa YAMAHA und viele andere mehr. Einige Firmen benützen mehr als 25 SPIRFLAME® pro Fabrikationsstätte.

US, japanische, italienische und französische Halbleiterhersteller bspw. Motorola (diverse Werke weltweit), beflammen die Oberflächen von IC Packages vor dem Bedrucken um die Haftung der Markierung wesentlich zu verbessern.

Etlliche weltweit tätige Systemintegratoren von Produktions- und Montageanlagen setzen die SPIRFLAME® als zuverlässige und gasversorgungsunabhängige Flammenquellen als Untersysteme in Ihren Anlagen ein.

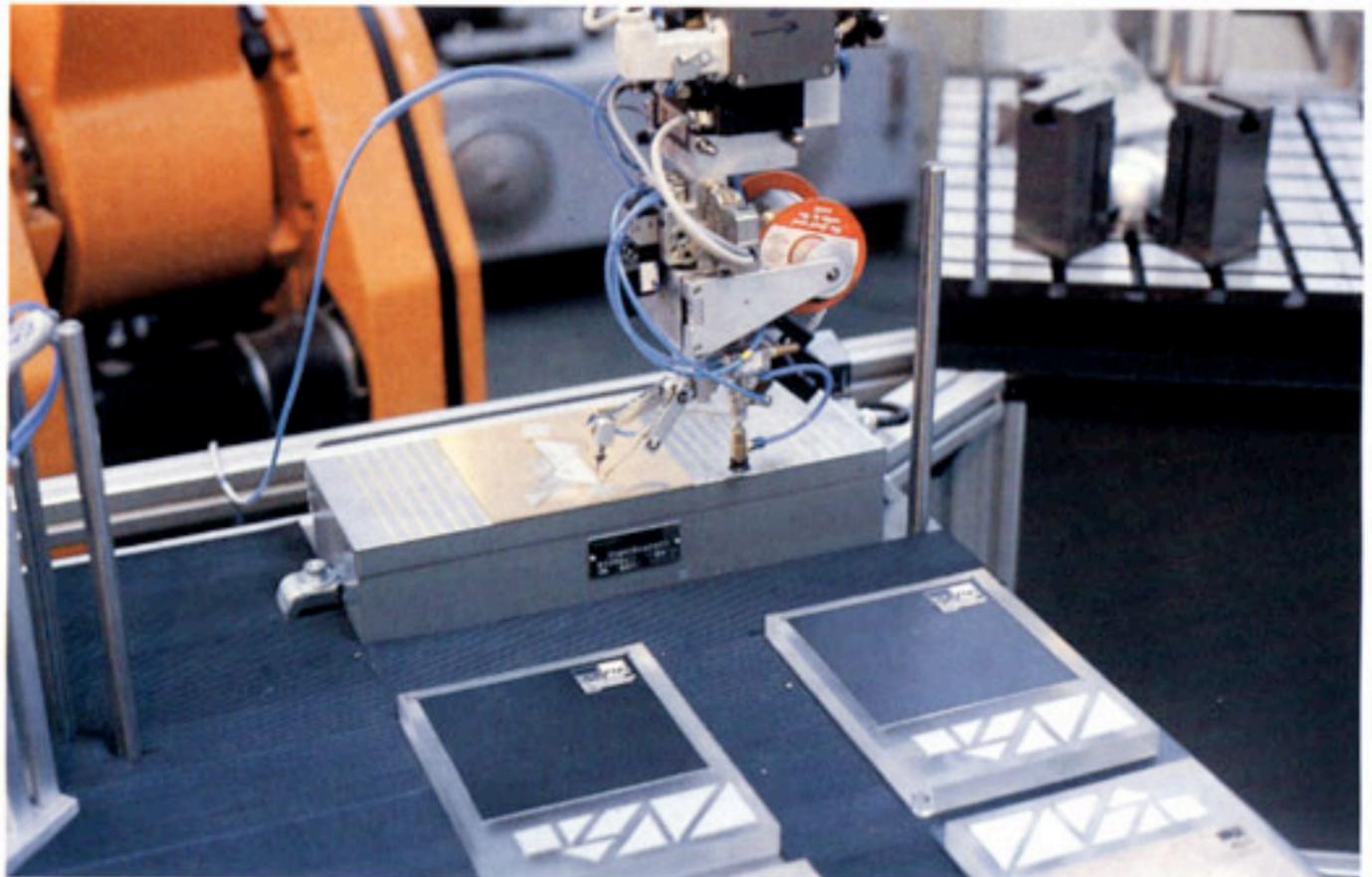
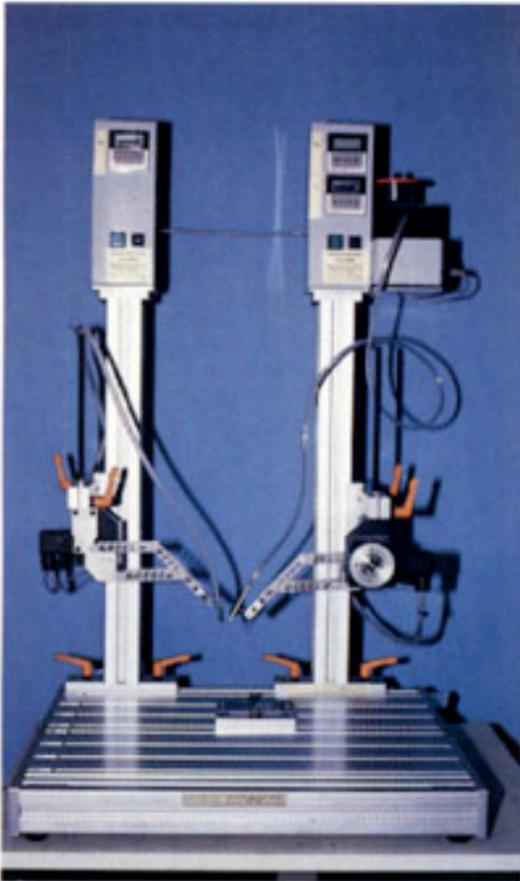


Fig. 16A. Die Mikroflamm-Lötautomatisierung LA-1000 zum Punkt-Weichlöten. Links ist der Timer <A> für den Brenner und für die Brennerführung.

Die Timer und <C> für den Lotdrahtvorschub und die Dispenserführung, siehe auch Seite 5, befinden sich auf dem rechten Träger.

Spezialprospekte verfügbar.

Spirig, Hersteller der SPIRFLAME®, reserviert sich das Recht produktetechnische Änderungen jederzeit und ohne vorangehende Benachrichtigung durchzuführen.

SPIRFLAME® ist eine geschützte und weltweit registrierte Marke von Dipl. Ing. Ernest Spirig CH-8640 Rapperswil

Reproduktion der Photos oder Illustrationen nur mit der schriftlichen Erlaubnis des Autors.

Alle Aufnahmen durch Ernest Spirig. DTP on MACIIx - RagTime3- Linotype 300.
©1989 ©1990 ©1991 Print 17.5.1991 (50k). (Deutsche Version TP15F05*-v. 10.06.91).
Diese Broschüre ist auch in englischer, französischer und italienischer Sprache verfügbar. Japanisch in Vorbereitung.
Printed in Switzerland.

Fig. 16B. Diese robotergeführte Mikroflamm-Linienlötanlage ist zum Bahnlöten geeignet, bspw. für Abschirmbleche und Abschirmgehäuse. Die Steuerung erhöht die Fahrgeschwindigkeit des Brenners mit steigender Temperatur des Werkstücks.

AGENT:

SPIRIG

**DIPL. ING. ERNEST SPIRIG CH-8640 RAPPERSWIL
SCHWEIZ**

Telefon.: (055) 274403 Telefax: (055) 275369