

HANS-JOACHIM PAHNKE
UND DIE ENTWICKLUNG
DER FREIFORMSCHMIEDEPRESSE



Über den Autor

Diese Chronik wurde von Walter Westermeyer verfasst, einem engen Mitarbeiter und späteren Partner von Hans-Joachim Pahnke. Ihre fruchtbare Zusammenarbeit erstreckte sich über viele Jahre – von 1970 bei der SACK GmbH in Düsseldorf-Rath über die Jahre 1974 bis 1997 bei der PAHNKE Engineering GmbH in Düsseldorf bis zuletzt bei WEPUKO-Hydraulik in Metzingen und WEPUKO PAHNKE Engineering in Springfield, USA. Walter Westermeyer schied 2008 aus dem aktiven Berufsleben aus und lebt in Neuss.

Die redaktionelle Bearbeitung übernahm Clemens Bilharz aus Stuttgart.

INHALT

Einführung von Michael Pahnke	6
Die ersten beruflichen Jahre	8
Die ersten Zweisäulen-Freiformschmiedepressen bei SACK	10
Die Einführung des Ölhydraulikantriebs	14
Die Zweisäulen-Freiformschmiedepresse für Wyman-Gordon	17
Die Zweisäulen-Biegepresse für Combustion Engineering	20
Die Freiformschmiedepresse für Japan Casting & Forging	22
Die Vier-Hammer-Schmiedemaschine für VSMPO	24
Der Beginn der PAHNKE Engineering GmbH	26
Die Freiformschmiedepresse für MEFOS	27
Die Freiformschmiedepressen für Villares und Creusot-Loire	29
Die Freiformschmiedepresse für MIDHANI	30
Dipl.-Ing. Michael Pahnke, Geschäftsführer der WEPUKO PAHNKE GmbH	32
PAHNKE Engineering als erfolgreicher Pressenbauer und ihre Tochtergesellschaft in den USA	34
Die Gesenkschmiedepresse für Weber Metals	37
Die Isotherm-Schmiedepresse	39
Die Übernahme von WEPUKO-Hydraulik und die Fusion mit Siempelkamp	42
WEPUKO-Hydraulik unter der Leitung von Michael Pahnke	44
WPE Freiformschmiedepressen für Villares Metals	45
WEPUKO PAHNKE Freiformschmiedepressen für China	47
Eine Spezialität der WEPUKO PAHNKE GmbH – der PMSD-Antrieb	50

Einführung von Michael Pahnke



Michael Pahnke, Geschäftsführer
WEPUKO PAHNKE GmbH

*Das **80-jährige Firmenjubiläum 2012 der Firma WEPUKO**, an deren Entwicklung in Bezug auf die Ölhydraulik mein Vater Hans-Joachim Pahnke seit den Fünfzigerjahren maßgeblich beteiligt war, fällt zusammen mit dem 55-jährigen Jubiläum zweier wesentlicher Entwicklungen durch ihn. Um 1957 begann die konstruktive Entwicklung einer leistungsstarken ölhydraulischen Radialkolbenpumpe, die zunächst in Lizenz unter der Typenbezeichnung „RP“ durch WEPUKO gebaut wurde. Später wurde die Pumpe durch WEPUKO weiterentwickelt und ist unter dem Namen „RX“ bis heute im Gebrauch. In Bezug auf Ihre Verstellgeschwindigkeit bei Leistungen bis fast 600 kW ist sie immer noch konkurrenzlos.*

Die andere richtungweisende Entwicklung war eine Freiformschmiedepresse in Zwei-säulen-Unterflurbauweise. Dieses Konzept nach einem Patent von Dreyer war damals geradezu revolutionär: Es war die erste Freiformschmiedepresse mit zwei Säulen und auch die erste mit dem Hauptzylinder, also dem Antrieb, unter Flur. So ungewöhnlich diese Bauweise auch war, wurde sie doch schnell von verschiedenen Wettbewerbern im In- und Ausland aufgegriffen.

Dieses Bauprinzip wurde dann wiederum durch meinen Vater im Laufe der sechziger Jahre erheblich verbessert und ist ab Mitte der siebziger Jahre zum Standard für kleine und mittlere hydraulische Schmiedepressen geworden.

Auch bei großen hydraulischen Gesenkschmiedepressen dachte er sich ungewöhnliche und sehr erfolgreiche Bauweisen aus.

Weitere Erfindungen von Hans-Joachim Pahnke waren 1970 eine hydraulisch angetriebene Vier-Hammer-Schmiedemaschine – dies wurde etwa 20 Jahre später ebenso von anderen Maschinenbauern nachempfunden – sowie 1975 der ölhydraulische „Sinusantrieb“ für Schmiedepressen, der später in „PMSD“ umbenannt wurde, bei dem die Steuerung der Pressenbewegung direkt durch die servogeregelten Pumpen ohne Zwischenschaltung von Ventilen erfolgt. Auch dieses Prinzip ist bis heute in Bezug auf Schockfreiheit, und damit hoher Verfügbarkeit, und vor allem durch geringen Energieverbrauch unerreicht.

Im Laufe seines Berufslebens hat er mehr als drei Dutzend Veröffentlichungen in Fachzeitschriften verfasst, etwa 20 Patente erhalten und an eben so vielen Patenten beziehungsweise Gebrauchsmustern seiner Mitarbeiter mitgewirkt. Auch mit der Technologie des Freiformschmiedens hat er sich intensiv beschäftigt und die erste voll programmiert arbeitende Freiformschmiedepresse gebaut, bei der die Schmiedeabläufe nach theoretisch vorherberechneten Stichplänen durchgeführt wurden. So ist er zum führenden und weltweit bekannten Fachmann für hydraulische Pressen geworden.

Dieser berufliche Erfolg mit teilweise wissenschaftlich erarbeiteten Entwicklungen ist um so erstaunlicher, als er als Schulabschluss lediglich die mittlere Reife erreichen konnte, da der 15-jährige Vollwaise keine Möglichkeit hatte, das damals noch übliche Schulgeld für das Gymnasium aufzubringen. Auch das Studium an der Ingenieurschule unmittelbar nach dem Krieg konnte er nur unter großen Entbehrungen durchstehen. Dafür hat er es aber innerhalb von zwei statt der üblichen drei Jahre abgeschlossen.

1973 gründete Hans-Joachim Pahnke seine eigene Firma für hydraulische Schmiedepressen und mit 70 Jahren übernahm er den Hochdruckpumpenbauer WEPUKO. Diese Firma führte er sofort aus einer gut zehnjährigen Stagnation heraus, bis ich sie 1999 übernehmen konnte. Leider hat mein Vater die weitere Erfolgsgeschichte der WEPUKO unter Einbeziehung der PAHNKE-Pressen nicht mehr miterleben können. Nach mehreren Schlaganfällen 2002 nahm er bis zu seinem Tod im Jahr 2010 die Welt nur noch sehr eingeschränkt wahr.

Danken möchte ich an dieser Stelle besonders meiner Frau Tanja, die meinen Vater jahrelang liebevoll betreut hat. Sie hatte die Idee zu diesem Buch.

Mein Vater war nicht nur ein genialer Ingenieur, er war auch ein erfolgreicher und allseits geachteter Geschäftsmann, der bei seinen Mitarbeitern, die er hervorragend führen und ausbilden konnte, ebenso beliebt war wie bei seinen Geschäftspartnern. Daher verfügte er auch stets über eine Vielzahl an Freunden, die sein langes und teilweise sicher sehr anstrengendes Leben mit Freude erfüllten.

Die ersten beruflichen Jahre

Hans-Joachim Pahnke,
29-jährig



Hans-Joachim Pahnke war 28 Jahre alt, als er 1954 seine sein weiteres Berufsleben prägende Anstellung bei der Maschinenfabrik SACK GmbH in Düsseldorf-Rath antrat.

SACK war bekannt als Lieferant sowohl für Walzmaschinen als auch für andere Metall-Umformmaschinen, etwa hydraulisch betriebene Freiformschmiedepressen, Strangpressen, Biegepressen, Gesekschmiedepressen, Reckbänke, hydraulische Scheren und Manipulatoren.

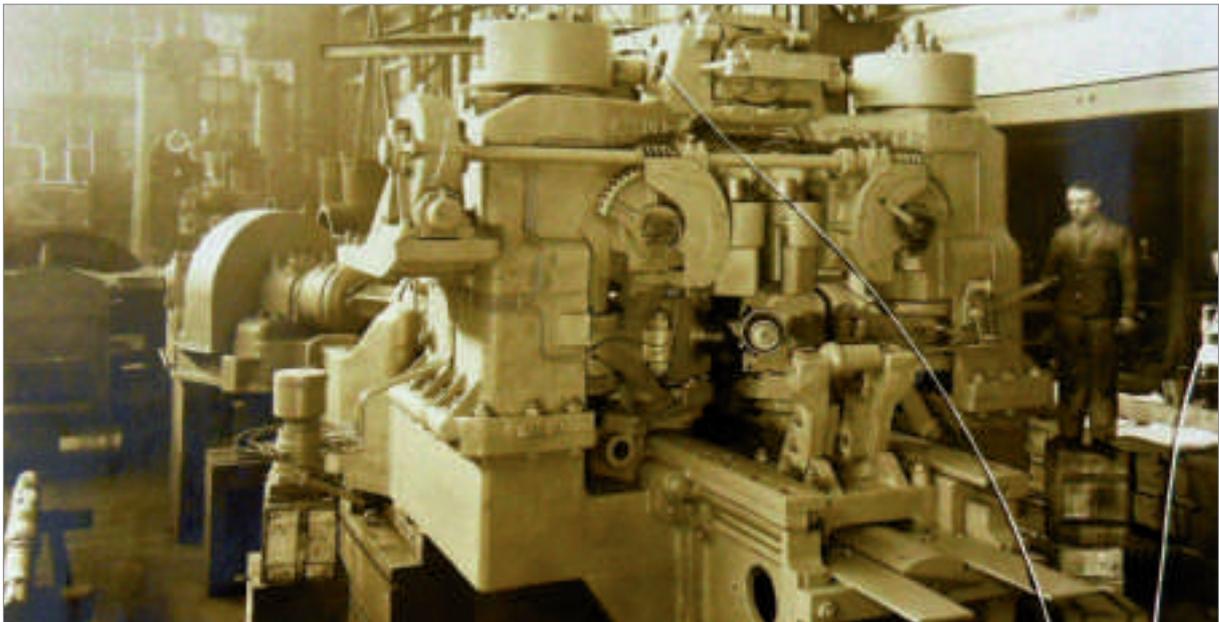
Hans-Joachim Pahnke bekam die Aufgabe, dort als Leiter eine Hydraulikabteilung aufzubauen und sich für den hydraulischen Sondermaschinenbau einzusetzen. Zum Umfang seiner Aufgabe zählten alle Umformmaschinen außer den Walzmaschinen. Trotz damals nicht optimaler struktureller Voraussetzungen gelang es ihm, mit Kompetenz und Engagement eine moderne Division für Wasserhydraulik und zunehmend auch für Ölhydraulik zu entwickeln. Aus dem damaligen Maschinenprogramm der SACK GmbH kristallisierte sich rasch seine Vorliebe für Freiformschmiedepressen mit Manipulatoren und für Strangpressen als bevorzugte Klasse.

In der Aufbauphase beruhte Hans-Joachim Pahnkes Neigung wohl eher auf Marktstudien, später jedoch durchaus auf seiner Leidenschaft für diese Technik, zumal er aus seinen vorherigen Beschäftigungsverhältnissen bereits einschlägige Kenntnisse mitbrachte:

Bei der Firma Sauer & Sohn – Pumpenbau und hydraulische Steuerungstechnik in Kiel – hatte er die Vorteile der Radialkolbenpumpe kennengelernt und selbst einen solchen Pumpentyp mit Fördermengenverstellung entwickelt. Ein Prototyp von damals befindet sich heute im Technischen Museum in München. Später, nach Verlassen der Firma Sauer & Sohn, entwickelte Hans-Joachim Pahnke eine verbesserte Pumpenkonstruktion, auf die er Patentschutz erhielt. In der Firma

WEPUKO-Hydraulik GmbH – welche bis dato hauptsächlich Drillingspumpen, Kompressoren und Ventile für die wasserhydraulische Antriebstechnik fertigte – fand er einen Lizenznehmer für die patentierte Radialkolbenpumpe mit Fördermengenregler. Dieser Kontakt beruhte wiederum auf seiner Tätigkeit bei SACK, wo damals für die Pressen im Wesentlichen wasserhydraulische Antriebe verwendet wurden.

Auch seine vorherigen Erfahrungen bei der Firma Kreuzer Wagner in Dortmund im Bereich hydraulische Pressen und Ringwalzmaschinen dürften zu Hans-Joachim Pahnkes späterer Vorliebe für den Bau von Freiformschmiedepressen beigetragen haben.

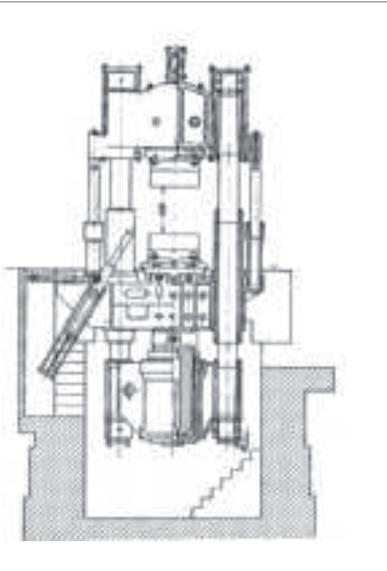


Kreuzer Ringwalzmaschine der Fünzigerjahre

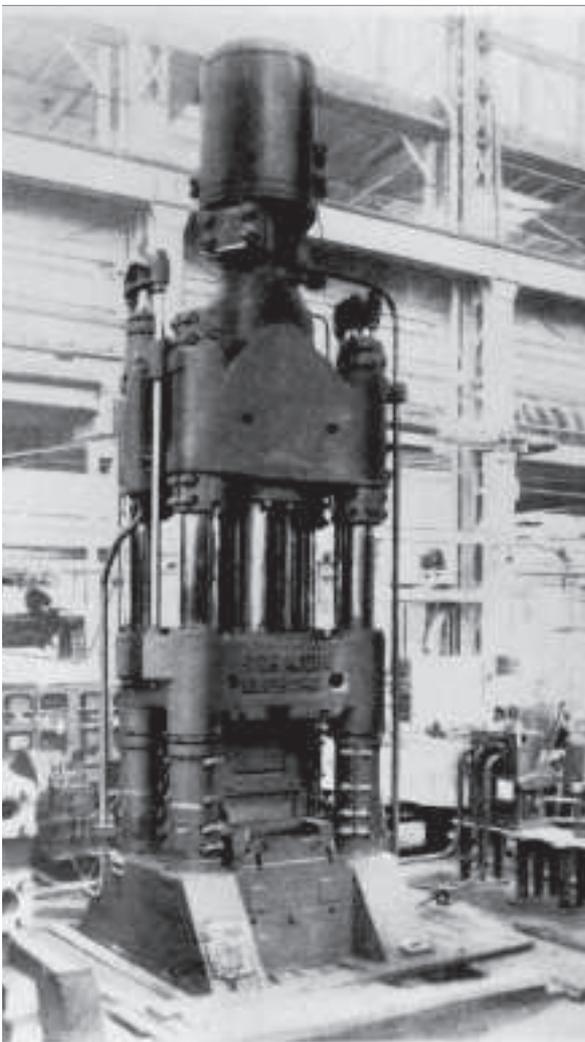
Die ersten Zweisäulen-Freiformschmiedepressen bei SACK

Die erste 1956 unter der Leitung von Hans-Joachim Pahnke bei der SACK GmbH gebaute Freiformschmiedepresse war eine 10 MN Zweisäulen-Konstruktion in Unterflurbauweise mit Z-förmigen Querhäuptern und einem wasserhydraulischen Antrieb.

Die beiden Säulen waren klassisch rund und die Säulen-End-Muttern am oberen und unteren Querhaupt waren jeweils mit Zugankern mit dem Querhaupt verspannt. Dieses Konzept entsprach dem Patent von Dreyer, einem wichtigen Konstrukteur seiner Abteilung.



10 MN Freiformschmiedepresse
Schoeller Bleckmann, Ternitz Austria.



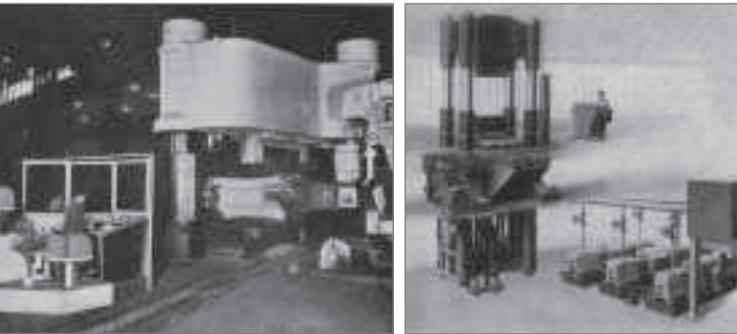
Dem damaligen Standard entsprechende
Viersäulen-Oberflur-Pressen „Hydraulik Duisburg“

Diese Bauart war revolutionär denn sie unterschied sich erheblich vom damals noch üblichen Standard für Freiformschmiedepressen-Gestelle:

Bis dahin wurden Freiformschmiedepressen-Gestelle in Oberflurbauweise und mit vier Rundsäulen gebaut. Säulen-Muttern jeweils ober- und unterhalb des fest stehenden Zylinder-Querhauptes sowie der Fußplatte stellten jeweils die Verbindungen her.

Als Nachteil dieser herkömmlichen Bauweise erkannte Hans-Joachim Pahnke die eingeschränkte Zugänglichkeit gegenüber seiner Zweisäulen-Rahmenbauweise. Bedingt durch die damals noch gering entwickelte hydraulische Steuerungstechnik ergab sich als typischer Effekt, dass die Oberflur-Freiformschmiedepressen – aufgrund der exzentrischen Belastung des Rahmens – bei höheren Hubzahlen sehr unruhig liefen. Bei einer Belastung von mehr als 40 bis 50 Schlägen pro Minute bestand die Gefahr, dass der Pressenrahmen ins Schwingen geriet. Oft musste daher der Operateur die Presse anhalten und warten, bis sich der schwankende Rahmen beruhigt hatte. Daher wählte Hans-Joachim Pahnke eine Unterflurbauweise mit dem Vorteil, dass hier der Schwerpunkt im Gegensatz zur kopflastigen Oberflurbauweise nahe dem Flurboden lag. Die Schwingungen des Rahmens bei exzentrischer Belastung sind so deutlich geringer.

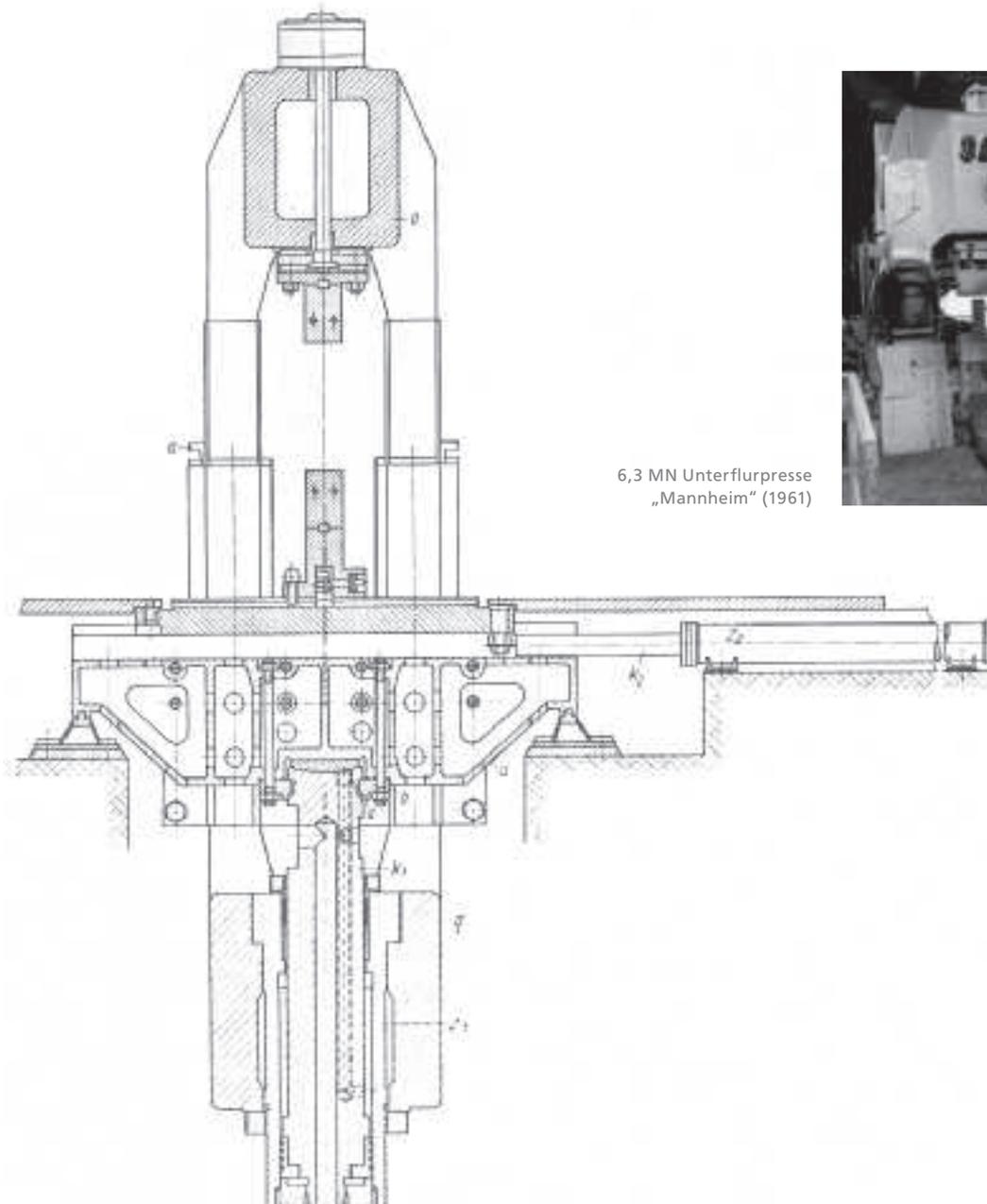
Die erste Zweisäulenpresse mit Unterflurantrieb zeigte hinsichtlich eines verbesserten Laufverhaltens bei höheren Hubzahlen von bis zu 70 Schlägen pro Minute rasch ihre Vorteile. Außerdem überzeugte die verbesserte Zugänglichkeit zum Arbeitsbereich innerhalb des Rahmens.



Unterflurpressen um 1960 von Walter Sommers (links) und Eumuco (rechts)

Es dauerte daher nicht lange, bis diese Bauweise auch von Wettbewerbern wie Davy in England und Loewe in den USA aufgegriffen wurde. Allerdings ebenfalls mit runden Säulen. Jedoch erwies sich das Rundsäulenkonzept in Bezug auf Führungsqualität sowie Verschleiß noch nicht optimal und die Rahmenverbindung war nicht so zuverlässig wie geplant.

Daher entwickelte Hans-Joachim Pahnke eine geänderte Rahmenkonzeption. Bei der SACK GmbH kehrte man zur Viersäulen-Bauart zurück, dieses Mal jedoch mit einem quadratischen Querschnitt der Säulen, so dass sich nachstellbare Flachführungen auf aufgesetzten Schleißleisten realisieren ließen. Der Rahmen wurde gebildet aus zwei kettengliedförmigen Stahlguss-elementen – ähnlich dem Walzwerkrahmen. Die beiden Rahmenelemente wurden durch Spannringe zusammengehalten, die jeweils oben und unten auf angegossene Zapfen aufgeschraubt waren. Aus dieser Konstruktion resultierte ein Viersäulenrahmen mit einer Stabilität wie aus einem Guss. Beibehalten wurde hierbei, wie bei der ersten Zweisäulenpresse, die Unterflurbauweise.



6,3 MN Unterflurpresse
„Mannheim“ (1961)

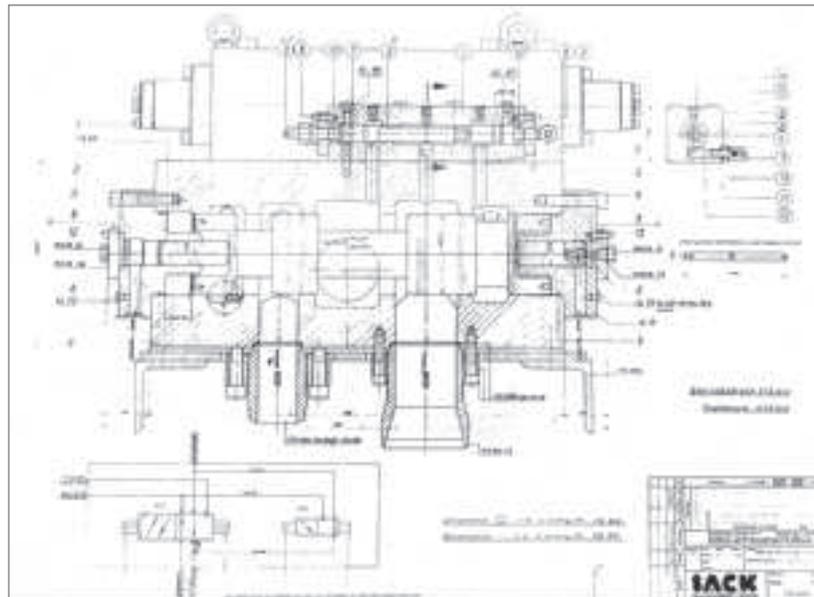


Die Einführung des Ölhydraulikantriebs

Für den Antrieb wechselte Hans-Joachim Pahnke zur Ölhydraulik unter Verwendung der von ihm konstruierten und von WEPUKO gebauten Radialkolbenpumpe Typ „RP“ und Steuerventilen eigener Konstruktion. Die Steuerventile folgten dem Prinzip eines Kolbenschiebers mit zwei oder drei Stellungen. Ventile dieser Bauart wurden im Laufe der Jahre bis zu einer Nennweite von DN 250 mm für eine 80 MN Presse gebaut. Als Vorsteuerung begann man zunächst mit elektrohydraulischen Wegeventilen mit verstellbaren Regeldrosseln, um die Schaltzeit des Kolbenschiebers einstellbar zu machen. Die mittlere Stellung eines Dreiwege-Kolbenschiebers erzielte man mit insgesamt drei unterschiedlichen Steuerkolben, welche auf den Hauptkolben wirkten.

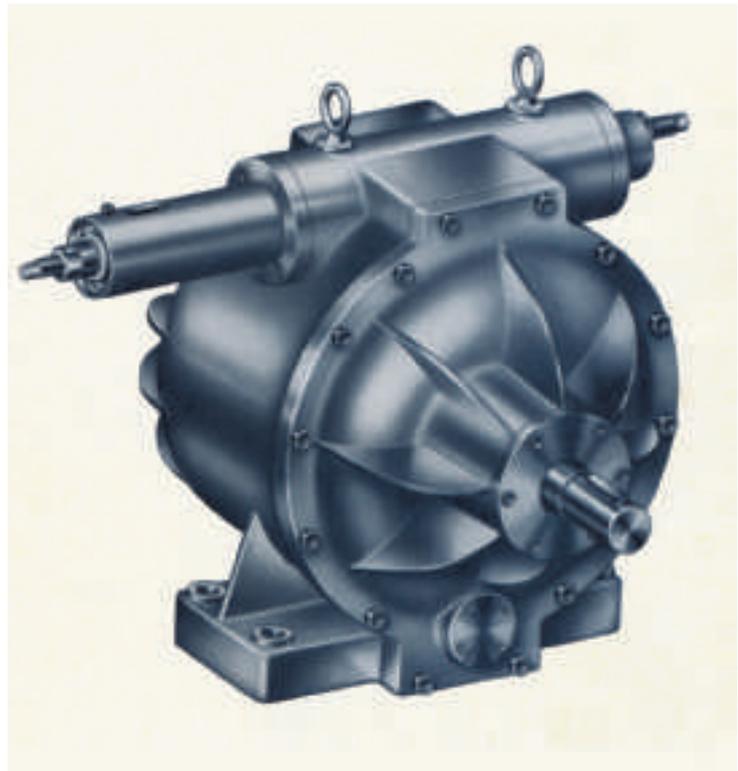
Mit dem Aufkommen von elektrohydraulischen Servoventilen (Bauart EMG) und Positions-Wegaufnehmern, angekoppelt an den Kolben, wurden einfachere Einstellungen für die Positionen sowie den Zeit-Weg-Verlauf ermöglicht, was eine deutliche Verbesserung der Funktion solcher Kolbenschieber bedeutete. Darüber hinaus zeigte sich als grundsätzlicher Vorteil, dass die Ölhydraulik kostengünstiger war als die Wassertechnik; außerdem beanspruchte der Ölantrieb weniger Platz.

Typischer Dreiwege-Kolbenschieber der Bauart SACK



Die erste Freiformschmiedepresse dieser Art wurde 1961 an die Schmiede „Mannheim“ geliefert, mit einer Presskraft von 6,3 MN und einem Öltrieb mit der von der Firma WEPUKO-Hydraulik gefertigten Radialkolbenpumpe „RP“. Diese Presse wurde in den Siebzigerjahren an die Firma „Vorländer“ in Siegen verkauft, wo sie noch heute im Einsatz ist.

Auf das Ölhydraulikkonzept des Hauses SACK als Antrieb für Freiformschmiedepressen reagierte das Mitbewerberumfeld damals eher negativ. Ein wesentlicher Kritikpunkt war die angeblich bestehende Feuergefahr durch den Öltrieb. In Anbetracht der Tatsache, dass Wasserpressen zu jener Zeit innerhalb der Pumpen- und Ventilstationen sowie auch an den Arbeitszylindern reichlich Wasser verloren, lag hier natürlich eine ernst zu nehmende Argumentationsstrategie. Die Vorstellung, dass bei Freiformschmiedepressen mit Öltrieb in vergleichbarer Menge Öl austreten würde, war zunächst schwer zu neutralisieren. Da jedoch alle Arbeitszylinder der Unterflurpresse unterhalb des Flurbodens angeordnet waren, konnte man allein seitens der Konstruktion die Argumentation in Bezug auf die Feuergefahr entkräften.



Radialkolbenpumpe RP ca. 1962

In der gleichen Konstruktion wurde 1965 eine 20 MN Freiformschmiedepresse an die Firma Latrobe Steel und ein Jahr später eine 27 MN Freiformschmiedepresse an die Firma Union Electric geliefert. Die Latrobe-Pressen erhielten zwei Schienen-Manipulatoren von je 7 US-ton Tragkraft und die Union-Electric-Pressen einen Schienenmanipulator mit einer Tragkraft von 20 US-ton. Die Anlage für Latrobe Steel war die erste Freiformschmiedeanlage überhaupt, welche mit zwei Manipulatoren für integriertes Arbeiten ausgerüstet wurde. Auch dies war demnach ein von Hans-Joachim Pahnke eingeführtes Novum in der Freiformschmiedeindustrie.

20 MN Presse für Latrobe Steel (1966 bis 1995). Seit 1997 im Einsatz in Spanien bei Fa. Aceralava (Tubacex) – modernisiert und umgerüstet von Ventilsteuerung auf PMSD-System mit zehn RX 250 Pumpen.



Dieses Vier-Quadratsäulen-Doppelrahmen-Konzept bot einen sehr stabilen, verbiegeungssteifen Rahmen. Die Rückmeldungen bezüglich der auswechselbaren Schleifleisten mit den nachstellbaren Flach-Führungen waren dementsprechend hervorragend.

Die Zweisäulen-Freiformschmiedepresse für Wyman-Gordon

Als Nachteile der – wenn auch robusten – Viersäulenkonstruktion galten jedoch zum einen die relativ hohen Produktionskosten, zum anderen die begrenzte Zugänglichkeit gegenüber der Zweisäulenbauart. Daher kehrte Hans-Joachim Pahnke wieder zur Zweisäulenbauart zurück, nun jedoch verbunden mit einem robusten kettengliedförmigen Stahlgussrahmen.

Statt zu quadratischen Säulen führten die Steifigkeitsberechnungen zu einem rechteckigen Säulenquerschnitt mit mindestens gleicher, aber in der Regel höherer Biege- und Verwindungssteifigkeit als die von Wettbewerbern wie Hydraulik Duisburg oder Schloe-

mann (Düsseldorf) bis dahin gebauten Vier-Rundsäulen-Rahmenpressen.

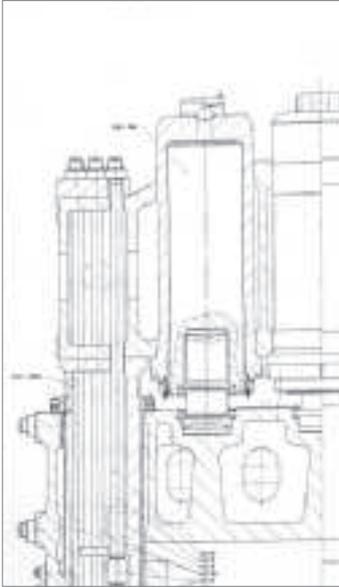
Die erste Presse dieser neuen Zweisäulenbauart erhielt im Jahr 1969 die Firma Wyman Gordon in Grafton, USA. Es handelte sich um eine 18 MN Freiformschmiedepresse (entsprechend 2000 US-ton) mit einem Stahlgussrahmen aus einem Stück, auch hier wieder mit ölhydraulischem Antrieb und einem Schienenmanipulator von 7 US-ton Tragkraft.



SACK-Freiformschmiedepresse in Zweisäulenbauart



Einteiliger Stahlgussrahmen
(mit Prüfling unter exzentrischer Last und Spannungslinien)



Arbeitszylinder mit Kraftübertragung über eine doppelt gelagerte Pendelstütze

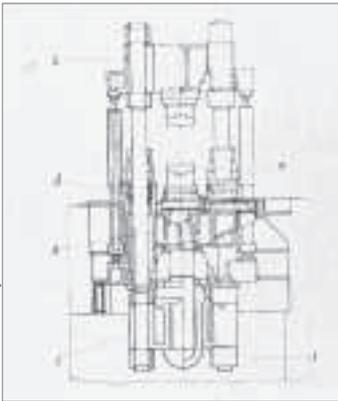
In alle genannten Rahmenkonzepte floss die Überzeugung ein, dass man den Arbeitskolben nicht wie bei den Wettbewerbern üblich mit in die Rahmen-Führungsaufgabe einbinden wollte. Der Pressenrahmen wurde bei Hans-Joachim Pahnke mit ausreichender Führungslänge versehen und der Arbeitskolben mittels einer Pendel-Verbindung mit dem beweglichen Rahmen verbunden. Damit erzielten alle SACK- und späteren PAHNKE-Pressen eine erhebliche höhere Lebensdauer der Zylinderpackungen und der Kolben-Führungsbüchse als bis dahin normal; die Dichtungslebensdauer betrug bis zu zehn Jahre. Entsprechende Werte bei den Pressen der Mitbewerber fielen wesentlich geringer aus.

Es blieb nicht aus, dass diese neue Pressenbauart von anderen, auch ausländischen Firmen, aufgegriffen wurde. Zunächst gelang es der englischen Firma DAVY, das Zweisäulenkonzept von SACK erfolgreich umzusetzen.

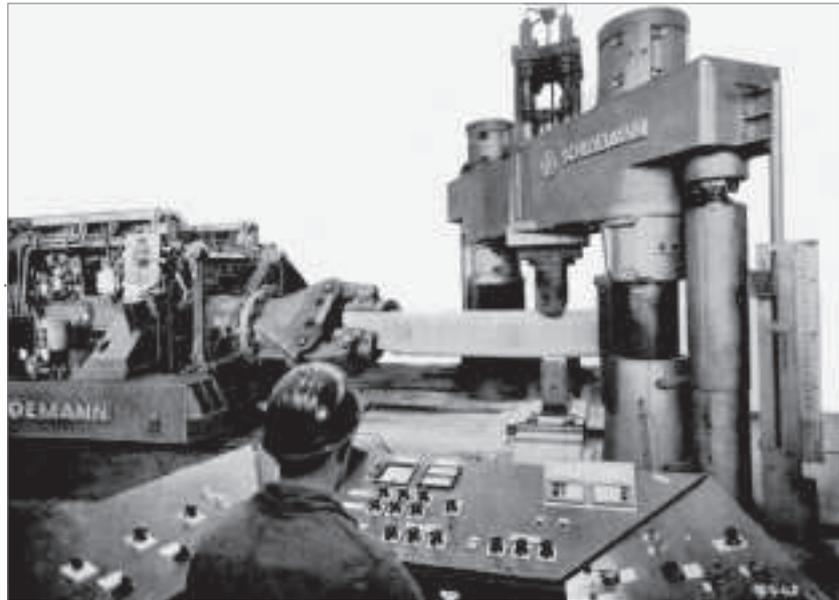


18 MN Unterflurpresse von DAVY

Später entwickelten auch die Firmen SMS (Schloemann, Düsseldorf) sowie DEMAG-Hydraulik (Duisburg) Zweisäulen-Rahmenkonzepte – jedoch mit zweifelhaftem Erfolg, weil zumeist der Arbeitskolben weiterhin in die Rahmenführungsaufgabe eingebunden blieb und auch weiterhin Rundsäulen zum Einsatz kamen.



14 MN Unterflurpresse von Schloemann

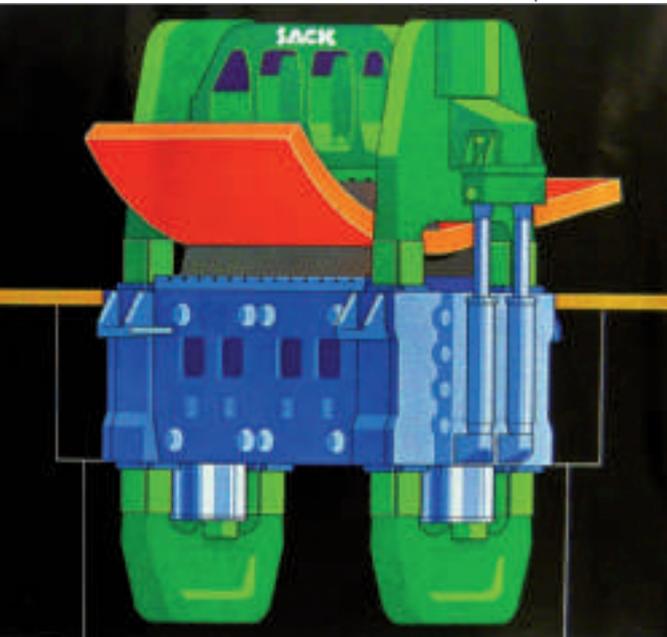


Schloemann-Schmiedeanlage mit integrierter Steuerung

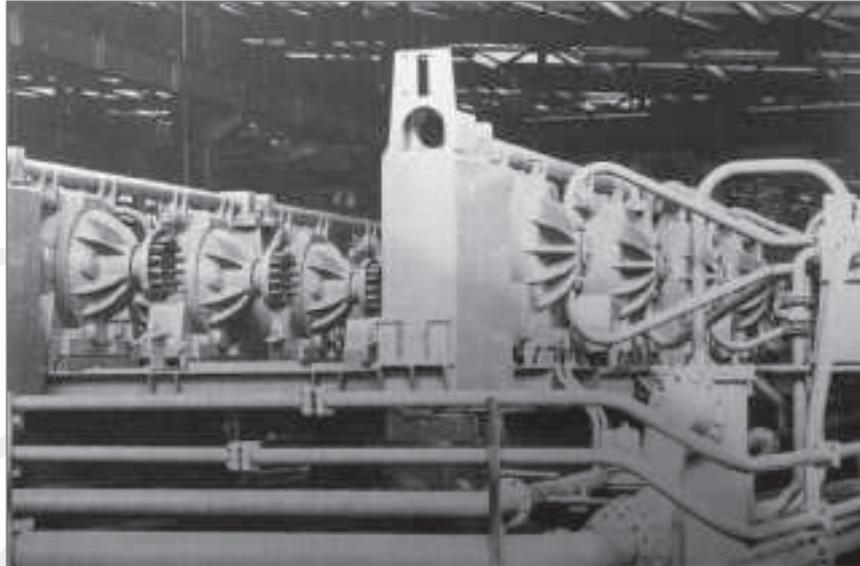
Es war damals für die SACK GmbH nicht leicht, sich gegen die zumeist billigere Rahmenkonzeption der Mitbewerber zu positionieren. Die Tatsache, dass es unter Hans-Joachim Pahnke dennoch gelang, beachtliche Verkaufserfolge zu erzielen, beruhte nicht zuletzt auf seinem Talent, sein Konzept überzeugend zu präsentieren und erfolgreich Verträge mit Kunden abzuschließen.

Die Zweisäulen-Biegepresse für Combustion Engineering

So wurde in dieser Zeit an die Firma Combustion Engineering (Chattanooga, USA) eine 14000 US-ton Balken-Biegepresse für Warmblech großer Dicke geliefert. Deren Bauart war der Wyman-Gordon-Rahmenkonzeption entlehnt. Auch hier waren zwei ähnliche Zweisäulen-Stahlgussrahmen jeweils am Ende eines beweglich aufgehängten Biegebalkens angeordnet, das Ganze abermals als Unterflurkonzeption. Die beiden beweglichen Pressenrahmen führten sich in einer außerordentlich großen Fußplatte, wobei sie wieder mit nachstellbaren Flachführungen auf auswechselbaren Schleißbleisten ausgeführt waren.



Die 120 MN Biegepresse von SACK:
Links das Konstruktionskonzept und rechts im Einsatz



Antrieb der 120 MN Biegepresse:
Radialkolbenpumpen, stufenlos regelbar
durch zwei zentrale Steuerzylinder

Den Antrieb zu dieser Biegepresse bildeten zwei Gruppen von je sechs Radialkolbenpumpen „RP“, jeweils einem der beiden Arbeitszylinder zugeordnet. Jeweils sechs Pumpen waren am Regler mechanisch mit einem Servo-Stellzylinder gekoppelt. Der Servozylinder arbeitete – mit einem Wegaufnehmer ausgerüstet – in einem geschlossenen Regelkreis. Diese zentrale Verstellung entsprach der Zeit und gab die Sicherheit, dass alle sechs Pumpen garantiert synchron in der Fördermengenverstellung arbeiteten. Die zwei regelbaren Antriebsgruppen erlaubten es, den Biegebalken der Presse synchron parallel oder synchron versetzt zueinander zu bewegen. Das erlaubte den Biegebalken auch in einer beliebigen, jedoch vorgewählten Schräglage des Biegeprozesses zu führen. Diese Biegepresse arbeitet seit 1999 in Frankreich, nachdem der Erstnutzer das Produktionsprogramm für diese Presse aufgab.

Die Freiformschmiedepresse für Japan Casting & Forging

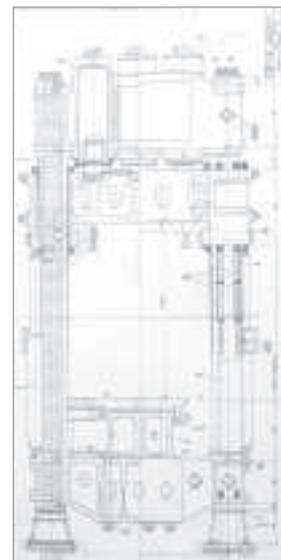
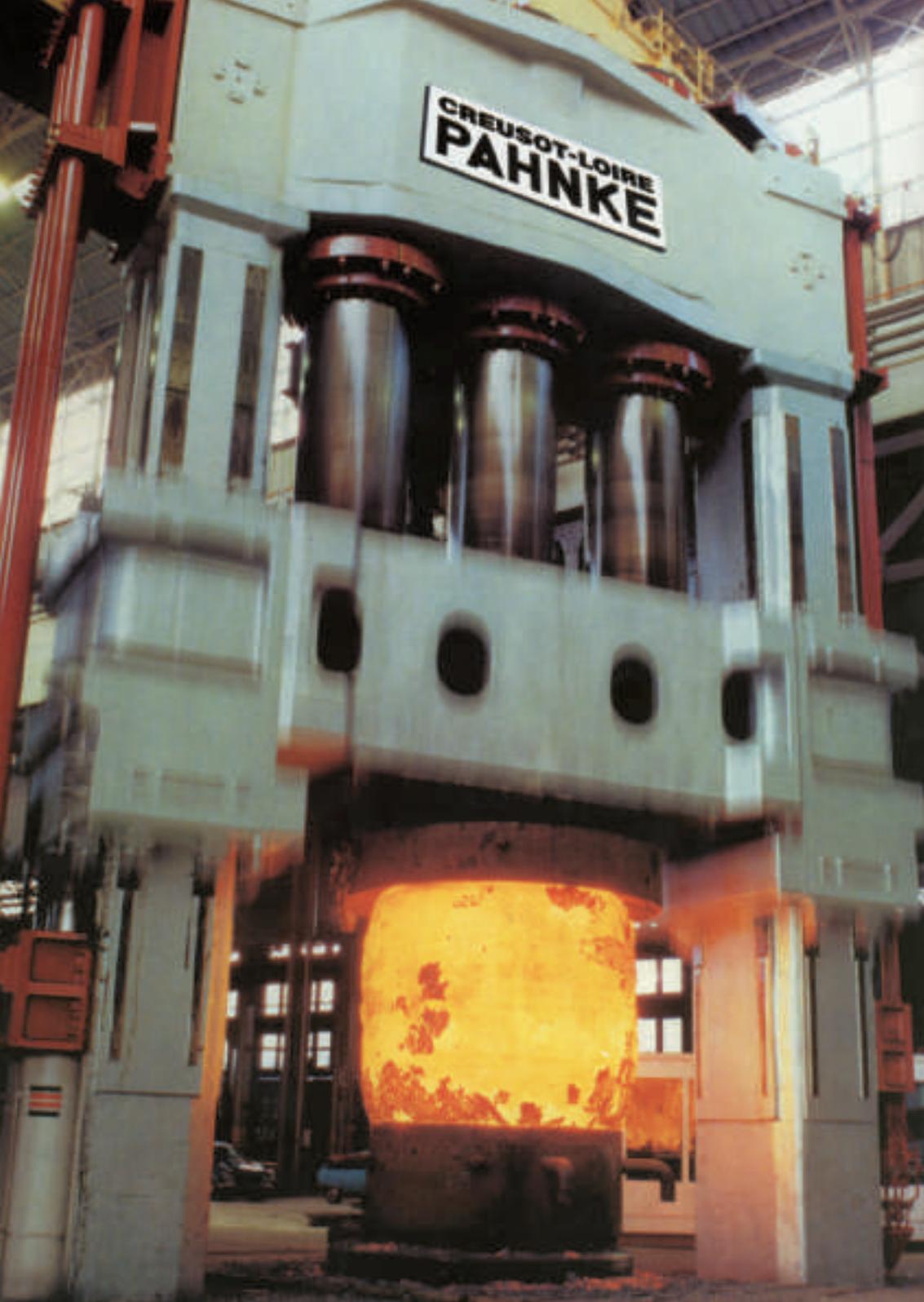


100 MN Presse für Japan Casting & Forging (1972):
Geklammerte Säulen mit Querhaupt verschraubt

Im Jahr 1971 ging eine 80/100 MN Oberflurpresse bei Japan Casting & Forging (JCF) im japanischen Tobata mit einem 250 mton Schienenmanipulator und einem Pressenantrieb bestehend aus zwölf RP 500 Pumpen in Betrieb.

Die Konstruktion dieser Presse wies einen mehrteiligen Stahlguss-Rahmen auf, jedoch weiterhin in Zweisäulen-Bauart und ausgeführt mit drei Hauptzylindern. Alle bisher genannten kleineren Pressen verwendeten nur einen Hauptzylinder, mit Ausnahme der 27 MN Union-Electric-Pressen, bei der es sich um eine Dreizylinder-Unterflurpresse handelt. Erstmals wurde bei der JFC-Pressen zum Arbeitsdruck von 315 bar auch ein Staudruck von 450 bar realisiert. Die 450 bar erzeugten vier der insgesamt zwölf RP 500 Pumpen, die mit kleineren Kolben versehen waren.

Ein paar Jahre später wurde die mit 110 MN lange Zeit größte Freiformschmiedepresse in Zweisäulenbauart bei Creusot-Loire in Betrieb genommen.



PAHNKE Engineering für
Creusot-Loire (1976):
110 MN Presse mit mehreren
Zugankern pro Säule
(= vorgespannter Rahmen)

Die Vier-Hammer-Schmiedemaschine für VSMPO

Gegen Ende der Sechzigerjahre war Hans-Joachim Pahnke überzeugt, eine Vier-Hammer-Schmiedemaschine konstruieren zu können, die einerseits Vorteile im laufenden Arbeitsprozess zeigen würde, andererseits preiswerter gebaut werden könnte als die rein mechanische Bauart der Firma GFM in Kapfenberg, Österreich.

In der Firma Edelstahl Witten (Edel-Witten) fand SACK den Partner für die Herstellung des Prototypen, einer Vier-Hammer-Schmiedemaschine (R 250) mit einer Presskraft von 2,5 MN pro Hammer und mit zwei Manipulatoren, ausgerüstet zum Schmieden von Rund-, Quadrat- und Flachstabmaterial. Hans-Joachim Pahnke nannte diese Bauart „Radialschmiedemaschine“ mit hydraulischem Antrieb. Der Entwicklungsprozess bei Edel-Witten für diesen Prototyp betrug einige Jahre. Als man die nötige Sicherheit zum Konzept dieser Maschine erarbeitet hatte, fand man in der texanischen Firma Ti-West einen Käufer für eine 8 MN Schmiedemaschine (R 800). Allerdings stornierten

die in Konkurs gegangenen Amerikaner den Auftrag kurz vor der Auslieferung der bereits gebauten Anlage. SACK fand jedoch in der russischen Firma VSMPO einen Käufer für die Maschine, wo sie noch heute erfolgreich im Einsatz ist.



SACK Radialschmiedemaschine R 800 bei VSMPO, Russland



Programmierbare 18 MN
Schmiedeanlage bei Sandvik,
Schweden

Bis zum Verkauf des Geschäftsbereiches Hydraulische Maschinen zum Ende des Jahres 1973 lieferte die SACK GmbH noch folgende Pressen in der Bauart „Wyman Gordon“ aus:

- 18 MN für Sandviken Steel mit 2 Manipulatoren zu je 6,3 t (die erste programmiert vollautomatisch arbeitende Freiformschmiedepresse)
- 20 MN für Uematsu, Japan, gemeinsam mit Lizenznehmer Mitsubishi Nagasaki (MNM)
- 36 MN für Pacific Metals mit einem 20 US-ton Manipulator, wieder zusammen mit MNM
- 20 MN für Techno Cogne, Aosta, Italien (wurde als bestehender SACK-Auftrag vom Käufer, der DEMAG-Hydraulik, Duisburg übernommen). Diese Presse erhielt jedoch anstatt von zwei SACK-Manipulatoren solche der Firma Glama (jeweils 12 t Tragkraft)

Der Beginn der PAHNKE Engineering GmbH



Die Firmengründer von PAHNKE Engineering
(links Eric Koik, rechts Fritz Thumm)

Als die SACK GmbH 1973 den Bereich Pressenherstellung an die Firma DEMAG-Hydraulik in Duisburg verkaufte, entschloss sich Hans-Joachim Pahnke zur Selbstständigkeit. Mit den Partnern Fritz Thumm (Metzingen), Inhaber der WEPUKO-Hydraulik und Eric Koik (USA) gründete er noch im Oktober desselben Jahres in Düsseldorf die Firma PAHNKE Engineering GmbH. Gleichzeitig kündigten die Lizenznehmer MESTA (USA) und MNM (Mitsubishi Nagasaki Machinery, Japan) ihre bisherigen Verträge mit SACK und schlossen die neuen Lizenzverträge unverzüglich mit der PAHNKE Engineering.

Mit seiner neuen Firma beabsichtigte Hans-Joachim Pahnke sich in erster Linie auf Projektplanung und Beratertätigkeit zu beschränken, dementsprechend befand sich der Firmensitz, mit Christa Stränger als erster Mitarbeiterin, zunächst auch in seinem Privathaus. Als weiterer Mitarbeiter ergänzte ab Januar 1974 Walter Westermeyer das kleine Team.

Die ersten Umsätze machte die PAHNKE Engineering mit Projektplanungen für Schmiedeanlagen. Zu den Aufträgen gehörten 1974 eine Schmiedemaschine für Special Metals in Dunkirk (USA), eine 50 MN Freiformschmiede für Björneborg in Schweden und für Villares in Brasilien schließlich eine 10 MN Vorschmiedeausrüstung mit Drehherdofen vorgeschaltet vor einem bestehenden Knüppelwalzwerk.

Die Freiformschmiedepresse für MEFOS

Gegen Ende des Jahres 1974 erhielt Hans-Joachim Pahnke von MEFOS in Luleå (Schweden) den Auftrag für eine 5 MN Freiformschmiedepresse mit Manipulator als Schmiedeausrüstung, die in einem Forschungswerk der Firma in Betrieb gehen sollte. Bei diesem Projekt war auch die Firma Sandviken Steel als Planer beteiligt, zu der Pahnke mit der Lieferung der SACK 18 MN Schmiedeanlage im Jahr zuvor eine gute Geschäftsverbindung aufgebaut hatte. So wurde an PAHNKE Engineering der Wunsch herangetragen, nicht nur die Projektplanung, sondern den kompletten Bau der Anlage für MEFOS zu übernehmen.

Hier brachte Hans-Joachim Pahnke eine alte Idee wieder ins Spiel, nämlich eine Schmiedepresse mit einer fördermengengeregelten Pumpe zu betreiben, bei der keine Steuerungsventile für die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit mehr erforderlich waren. Die Richtungsumkehr des Förderstromes der Antriebspumpe sollte genutzt werden, um diese Funktion zu übernehmen. Als Vorteile dieser Konzeption galten seiner Ansicht nach

- die stufenlose Arbeitsgeschwindigkeit für die Pressenbewegung,
- die schockfreie Dekompression über die Pumpe durch die Richtungsumkehr des Förderstromes,

- eine maximale Presskraftbegrenzung durch Abregeln des Förderstromes bei Erreichen des maximalen Arbeitsdruckes, dadurch Verzicht auf die Aktivierung von Sicherheitsventilen mit Vermeidung von Energieverlusten,
- die Energierückgewinnung beim Dekompressionsvorgang, da während dieser Phase die Pumpe vom Arbeitsdruck als Motor getrieben wird,
- ein insgesamt geringerer Energieverbrauch,
- geringere Herstellungskosten.

Diese Konstruktion verzichtete also auf die Ventile, welche die Richtungsumkehr der Pressenbewegung tätigten. Diese Funktion sollte neben der Regelung der Arbeitsgeschwindigkeit und des Arbeitsdrucks auch die RP-Pumpe von WEPUKO übernehmen, was dadurch erreicht wurde, dass die Pumpe den Förderstrom einmal in den Presszylinder drückte und dann nach Reversierung des Förderstromes das Öl wieder aus dem Arbeitszylinder herausaugte. Die Rückzugkraft wurde durch ein Akkumulatorsystem bereitgestellt, welches eine konstante Kraft auf den Rückzugzylinder abgab. Der Arbeitszylinder und ein Rückzugzylinder waren beide in der Mittenachse des Rahmens angeordnet.



5 MN Unterflur-Freiformschmiedepresse für MEFOS
(erste PAHNKE-Pressen und erster Pahnke-Modifizierter-Sinus-Direkt-Antrieb)

PAHNKE Engineering gab diesem Antrieb die Bezeichnung „Modifizierter Sinusantrieb“. Die Begründung hierfür lag in der Tatsache, dass ein Kurbeltrieb bei gegebener Hubamplitude eine reine Sinusbewegung mit fester Amplitude liefert, wohingegen dieser hydraulische Antrieb eine Sinusbewegung mit variabler Amplitude liefern konnte. Allerdings war der Auftrag von MEFOS an die Bedingung geknüpft, eine Umstellung des Pressenantriebs auf Ventilsystem vorzunehmen, falls der Prototyp „Sinusantrieb“ nicht funktioniert.

Um den Aufbau dieser 5 MN Freiformschmiedepressen-Anlage vollständig realisieren zu können, war es notwendig, den Mitarbeiterstab bei PAHNKE Engineering zu vergrößern. So stießen 1975 Hans Schubert, Erhard Paller und Willi Busse zum Team und etwas später Hans Kubiak und Erhard Thimm.

Bereits ein Jahr später, 1976, ging „MEFOS“ in Luleå in Betrieb – und das neue Antriebsprinzip „Modifizierter Sinusantrieb“ wurde ein voller Erfolg. Umfangreiche Messungen und Auswertungen beim Schmieden ergaben hervorragende Ergebnisse wie

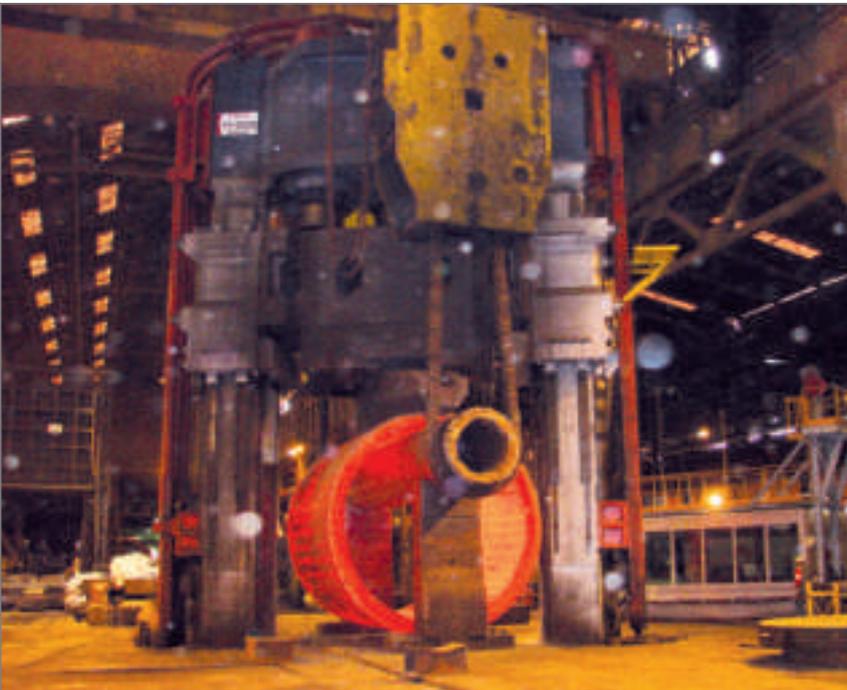
- eine extrem kurze Inbetriebnahme (weil weniger Ventile),
- einen stoßfreien Bewegungsablauf selbst bei Hubzahlen von 100 pro Minute,
- beste Schmiedemaß-Genauigkeit im Bereich von $\pm 0,5$ mm,
- einen geringeren Energieverbrauch durch Rückgewinnung der Kompressionsenergie im Öl.

Die Freiformschmiedepressen für Villares und Creusot-Loire

Von der brasilianischen Firma Aços Villares in São Paulo wurde eine 10 MN Presse zwar avisiert, aber letzten Endes nicht beauftragt. Im Gegenzug sollte PAHNKE Engineering die Wassersteuerung an der vorhandenen 20 MN Freiformschmiedepresse optimieren. Als zusätzliche Leistung waren Modifikationen zur Verbesserung des Pressengestells der Vier-Rundsäulen-Rahmenpresse in Oberflurbauweise mit drei Presszylindern gewünscht. Der Wasserantrieb zu dieser Presse erhielt separate Dekompressionsventile mit ölhdraulischer Servosteuerung, um ein weicheres Arbeiten der Presse zu ermöglichen. Diese Ventile waren eine Eigenkonstruktion der PAHNKE Engineering. Geliefert wurde dazu eine moderne Elektroniksteuerung.

Im Jahr 1975 erteilte die Firma Creusot-Loire (Frankreich, heute Creusot Forge im AREVA-Konzern) den Auftrag für den Bau einer 90/110 MN Oberflur-Freifformschmiedepresse mit wasserhydraulischer Ventilsteuerung zum Anschluss an die vorhandene Druckerzeugungsanlage, auch hier einschließlich der Lieferung einer modernen elektronischen Steuerung.

Die neue Presse sollte eine 60 MN Presse ergänzen und das Schmieden großer Ringe bis sieben Meter Durchmesser übernehmen. Die Manipulation erfolgte mittels Schmiedekran und Balancierbalken. Diese Anlage wurde im Creusot-Konzern hergestellt und ging im Jahr 1977 in Betrieb. Bis heute ist die Presse erfolgreich im Einsatz, ihre erste Generalüberholung erfuhr sie erst 2010, also 33 Jahre nach Inbetriebnahme.



90/110 MN Oberflur-Freifformschmiedepresse für Creusot-Loire (1976)

Die Freiformschmiedepresse für MIDHANI

Nach dem erfolgreichen Start seines noch jungen Unternehmens mit eigenen Freiformschmiedepressen, wagte Hans-Joachim Pahnke im selben Jahr sein erstes Projekt in Asien. Mit der indischen Regierung schloss er 1977 einen Vertrag über den Bau einer 15 MN Freiformschmiedepressen-Anlage, womit er sich gegen die Angebote zahlreicher Mitbewerber durchsetzen konnte. Die Ausrüstung enthielt auch zwei Manipulatoren von 6 und 8 t Tragkraft, außerdem einen Blockwagen, einen Hubdrehtisch sowie eine 3 t frei fahrbare Chargiermaschine. Als Antrieb für die Presse kam zum ersten Mal ein „großer“ Sinusantrieb mit sechs Pumpen der WEPUKO-Baureihe RP 250 zum Einsatz (bei der MEFOS-Pressen-Anlage waren es nur zwei RP 250 Pumpen).

Um den Konstruktionsprozess „MIDHANI“ optimal realisieren zu können, war abermals eine Teamverstärkung erforderlich. Zunächst als Leihkonstrukteur engagiert, konnte Fritz Ecken als zusätzlicher fester Mitarbeiter gewonnen werden. Die Herstellung der kompletten mechanischen Ausrüstung übernahm als Paket – wie schon bei der MEFOS-Ausrüstung zuvor – die Firma Wilhelmsburger Maschinenfabrik in Geesthacht. Mit der Supervision der Anlagenmontage beim Kunden vor Ort waren Erhard Thimm und Josef Affelder betraut, letztgenannter eine Leihkraft aus der Firma Dillinger Stahlbau, der im weiteren Verlauf ebenfalls von der PAHNKE Engineering übernommen wurde.

Die MIDHANI 15 MN Freiformschmiedepressen-Anlage ging 1980 erfolgreich in Betrieb, allerdings erst nachdem über einen Zeitraum von mehreren Monaten Fehler im Konzept des Sinusantriebs unter der Federführung von Michael Pahnke, des Sohnes von Hans-Joachim Pahnke, erfolgreich beseitigt werden konnten. Dipl.-Ing. Michael Pahnke war im Jahr 1977 in die amerikanische Tochterfirma der PAHNKE Engineering, Pressure Systems Inc., eingetreten und hatte dort inzwischen fast zeitgleich eine 6,3 MN Presse mit einem starken „Sinusantrieb“ mit vier RX 250 Pumpen konstruiert und in Betrieb genommen.

Der Erfolg der MIDHANI-Freiformschmiedepresse beeindruckte die Firma Alloy Steel Plant (ASP) in Durgapur, ebenfalls in Indien. Dort war eine 20 MN Wasser-Freiformschmiedepresse japanischer Bauart in Betrieb. Deren hoher Wartungsaufwand, gekoppelt mit einem hohen Bedarf an Ersatzmaterial zum Wasserantrieb und zur Steuerung, litt unter dem zeitaufwendigen Prozess der Materialbeschaffung. Als Folge stand die Anlage in Durgapur zu mehr als 70 Prozent still.



Die 15 MN MIDHANI-Anlage (1980)

Das von Hans-Joachim Pahnke der Firma ASP vorgeschlagene Konzept bestand im Austausch der vorhandenen Wassertechnik zugunsten des inzwischen etablierten Antriebsprinzips „Modifizierter Sinusantrieb“. Von den Vorteilen rasch überzeugt, erteilten die Inder den Auftrag, mit dessen Realisierung Erhard Paller beauftragt wurde. In denselben Zeitraum fiel der Auftrag der französischen Firma Combeplaine über die Lieferung eines Sinusantriebs für zwei Schmiedepressen. Auch dieses Projekt wurde von Erhard Paller (zusammen mit Hans Schubert) geleitet.

In Anbetracht der Dynamik und Anforderungen des internationalen Marktes waren sich Hans-Joachim Pahnke und seine beiden Partner bereits seit einiger Zeit in der Feststellung einig, dass PAHNKE Engineering vor allem in den USA aktiv mit einer Firma präsent sein sollte. Dieser Entschluss hatte bereits im Jahr 1974 zur Gründung der Firma Pressure Systems Inc. (PSI) in Springfield, Ohio geführt.



Dipl.-Ing. Michael Pahnke, Geschäftsführer der WEPUKO PAHNKE GmbH

Nach erfolgreichem Abschluss seines Maschinenbaustudiums begann Michael Pahnke, Sohn von Hans-Joachim Pahnke, seine berufliche Laufbahn im Mai 1977 bei Pressure Systems Inc., der amerikanischen Tochtergesellschaft der PAHNKE Engineering GmbH. Zu seinem dortigen Verantwortungsbereich gehörten vor allem WEPUKO-Pumpen. Nachdem er den ersten Sinusantrieb (PMSD) für eine kommerzielle Produktionsanlage konstruiert und installiert hatte, betreute er als nächstes großes Projekt in Indien über mehrere Wochen die erforderlichen Korrekturmaßnahmen am Sinusantrieb der MIDHANI-Freiformschmiedepressen-Anlage. Ende 1981 kehrte er aus den USA nach Deutschland zurück, um als Assistent der Geschäftsführung bei PAHNKE Engineering verschiedene Sonderaufgaben wahrzunehmen.

1984 wurde Michael Pahnke zum Konstruktionsleiter ernannt und 1990 zum Geschäftsführer der PAHNKE Engineering GmbH – letzteres neben Hans-Joachim Pahnke, der seine Position als Geschäftsführer behielt, jedoch im operativen Alltag der Firma die Leitung des technischen Büros übernahm. Die strategischen und geschäftlichen Aktivitäten des Unternehmens wurden fortan in erster Linie von Michael Pahnke geleitet.

Nachdem die PAHNKE Engineering 1996 die Firma WEPUKO-Hydraulik GmbH übernommen hatte, begleitete Michael Pahnke ein Jahr später die Fusion des PAHNKE-Pressenbaus mit Siempelkamp Pressen Systeme. Gleichzeitig wurde die Konsolidierung der Firma WEPUKO-Hydraulik unter der Leitung von Hans-Joachim und Michael Pahnke konsequent vorangetrieben.

Anfang 1999 kehrte Michael Pahnke zu WEPUKO-Hydraulik zurück. Dort übernahm er ein Jahr später die alleinige Geschäftsführung von seinem Vater und leitet bis heute erfolgreich das kontinuierlich expandierende Unternehmen.

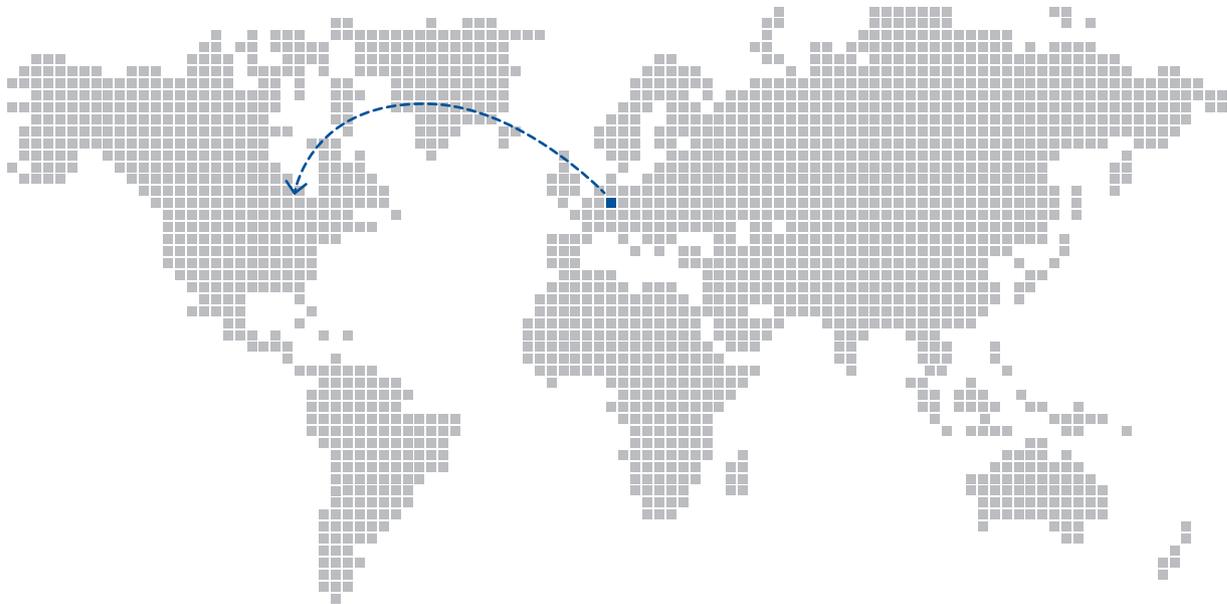


PAHNKE Engineering als erfolgreicher Pressenbauer und ihre Tochtergesellschaft in den USA

Pressure Systems Inc. (PSI) war die erste Firma von Hans-Joachim Pahnke in den USA. Ihr Präsident Guido (Guy) Maddalena wurde vom Wettbewerber Towler Hydraulics (Leeds, England) abgeworben, der in einer amerikanischen Dependence namens Kelsey Hayes in Springfield (Ohio) eine leitende Position innehatte. Daher rekrutierte Guy Maddalena seine neuen Mitarbeiter wiederum vorzugsweise aus seinem ehemaligen Mitarbeiterstamm bei Kelsey und Towler.



Projekt von Michael Pahnke bei PSI (1979): PMSD-Antrieb, zwei Manipulatoren und neue Steuerung für eine 7 MN Presse bei Press Forge Co.



Die Etablierung seiner Firma in den USA bedeutete für Hans-Joachim Pahnke den enormen Vorteil, dass für amerikanische Kunden der Gesamtprozess – von der Auftragsannahme über die Herstellung bis zur Lieferung und Montage – vollständig auf amerikanischem Boden stattfinden konnte. Zum ersten Mal war dies der Fall bei einem von Wyman Gordon erteilten Auftrag.

Hier sollte MESTA (als PAHNKE-Lizenznehmer) einen zweiten baugleichen Manipulator zu dem bereits vorhandenen SACK-Manipulator zur 2000 US-ton Presse liefern, kombiniert mit einem Umbau der Pressenhydraulik und versehen mit einer neuen elektronischen Steuerung einschließlich Programmsteuerung (programmiertes Schmieden).

Für diese Arbeit übernahm PSI die Lieferung der Manipulatorhydraulik an MESTA, welche die Maschine komplett gefertigt und getestet an Wyman Gordon liefern sollte. Die elektronische Steuerung lieferte die US-Firma Nord Instruments (Roanoke, Virginia). Auf den Erfahrungen des automatischen Schmiedens mit zwei integrierten Manipulatoren bei Sandviken in Schweden aufbauend sollte bei Wyman Gordon versucht werden, den dortigen, etwas schwierigeren – weil formenreicheren – Schmiedeprozess weitgehend automatisch zu steuern. Die Durchführung des „programmierten Schmiedens“ mittels Stichplänen, die vorgerechnet sowie über Kopierverfahren erstellt wurden, gelang jedoch nur teilweise.

Die PSI kooperierte gut mit PAHNKE Engineering in Deutschland, verfolgte jedoch mit bestem Erfolg auch eigene Projekte – zumeist Antriebe für Modernisierungen vorhandener Pressenanlagen.

Das zunehmende Auftragsvolumen erforderte gewisse Umstrukturierungen bei der deutschen PAHNKE Engineering, beispielsweise wurde Walter Westermeyer der Aufgabenbereich Projektierung und Verkauf sowie Einkauf der Kernausrüstungen zugeteilt. Hans Schubert übernahm die Position des Chefingenieurs und leitete schließlich die Arbeit von rund zehn Mitarbeitern.

Unzufrieden mit der Qualität der von Fremdfirmen gelieferten modernen elektronischen Industriesteuerun-

gen entschied sich Hans-Joachim Pahnke 1977 zum Aufbau einer eigenen Elektronikabteilung. Als Leiter konnte Heinz Steinröder gewonnen werden, der zuvor in der AEG-Entwicklungsabteilung in Konstanz tätig war. Wurden die Pressen für MIDHANI und ASP noch mit zugekauften Elektroniksteuerungen (Nord Instruments) versehen, war Hans-Joachim Pahnke dank einer von Steinröder und seinem Team entwickelten Mikroprozessorsteuerung von nun an in diesem Punkt autark. Erst ab etwa 1993, als PLC-Steuerungen zum neuen Standard für Industriesteuerungen wurden und die hauseigenen Mikroprozessoren überflüssig machten, kaufte Hans-Joachim Pahnke wieder Steuerungen von extern, erstellte die erforderliche Software jedoch weiterhin im eigenen Haus.

Typisches PAHNKE-Steuerpult für eine Freiformschmiedepresse mit zwei integrierten Manipulatoren



Die Gesenkschmiedepresse für Weber Metals

Ende der Siebzigerjahre übernahm Hans-Joachim Pahnke zusammen mit MESTA den Auftrag für eine 300 MN Gesenkschmiedepresse für Weber Metals in Los Angeles, einer Tochterfirma der Metallwerke Fuchs in Meinerzhagen.

Diese Presse, ausgerüstet mit einem Arbeitstisch von 2,5 x 5 Metern, sollte eine exzentrische Last von 300 MN in einem Kreis von 1000 mm abdecken können und dabei keine höhere Neigung der oberen beweglichen Werkzeugplatte gegenüber dem unteren festen Werkzeugschisch haben als 0,5 mm pro Meter – also auf die Länge gerechnet nicht mehr als 2,5 mm auf 5 m Distanz. Der Grund für diese Anforderung lag in der Tatsache, dass sowohl Weber Metals als auch Fuchs große Komponenten für den Flugzeugbau schmiedeten und daher auf möglichst endmaßnahe Bauteile angewiesen waren – was von der neuen Presse erstmals ermöglicht werden sollte.

Um diese Anforderungen zu erfüllen, wurde bei PSI von Michael Pahnke ein hydraulisches Balanciersystem entwickelt, welches soviel Gegenmoment aufbringen konnte wie die 300 MN Presskraft bei einer Exzentrizität von 500 mm darstellte. Der Rahmen der Presse wurde in Unterflurbauweise entwickelt, damit er in eine vorhandene Halle eingepasst werden konnte. Vier Rechtecksäulen wurden mit dem oberen und unteren Querhaupt mittels zahlreicher Anker verbunden. Dieser bewegliche Rahmen führte sich in einer gewaltigen Fußplatte, in dem der einzige Arbeitszylinder einge-

baut war (Kolbendurchmesser 2500 mm). In dem Arbeitskolben war ein Druckübersetzer integriert, welcher die Presskraft von 175 MN auf 300 MN anheb. Der maximale Arbeitsdruck des Druckübersetzers auf der Arbeitsseite betrug 620 bar oder 9000 Psi.

Die Balancierung wurde acht Zylindern mit je 17 MN Kraft zugeordnet, die jeweils zu zweien sinnvoll hinter jeder Säule angeordnet wurden. Jeweils zwei dieser 17 MN Zylinder wurden für die Balancieraufgabe hydraulisch gekoppelt, womit dann je nach Lage des Kraftpunktes im Gesenk das erforderliche Gegenmoment erzeugt werden konnte. Die dazu erforderlichen Parameter wurden aus der Schiefstellung des beweglichen Rahmens sowie aus der jeweiligen Säulenspannung abgeleitet und die Korrektur mittels eines durch Empirie optimierten Rechnerprogramms (Algorithmus) realisiert.

Den Antrieb für den Hauptkolben übernahmen zwölf Hauptpumpen, wovon sechs Pumpen eine servoregelbare Fördermenge erbrachten und der andere Teil Festpumpen waren. Für die Balancieraufgabe konnte man den Hauptantrieb nicht nutzen, da dieser nur für den Arbeitsprozess eingesetzt werden konnte, und ein Überspringen auf die Balancierfunktion nicht zulässig war. Daher wurde ein separater Hochdruckantrieb mit Akkumulator installiert. Aus diesem System wurden die selbst entwickelten Servoventile (600 bar) versorgt, welche die Druckregelung der Balancier-Zylinderpaare besorgten.



Gesekschmiedepressen für Weber Metals:
300 MN / 350 MN (links) und 110 MN (mitte und rechts)

Mit dem Direktpumpenantrieb der zwölf Hauptpumpen erreichte die Gesekschmiedepresse die für das Schmieden von Aluminiumlegierungen gewünschten Pressgeschwindigkeiten. Da bei Weber aber auch Material aus Titan geschmiedet wurde, musste hierfür auch eine Pressgeschwindigkeit von ca. 80 mm/s ermöglicht werden, jedoch für einen auf 100 mm begrenzten Arbeitshub. Um diese Anforderung zu erfüllen, erhielt die hydraulische Antriebstation eine Ölspeicherstation mit ausreichendem Speichervolumen. Die dort gespeicherte und von den Hauptpumpen gelieferte Energie konnte über Servoventile in den Hauptzylinder geleitet und wieder entlassen werden.

MESTA baute die Presse nach den Konstruktionszeichnungen von Hans-Joachim Pahnke, die hydraulischen Antriebe fertigte PSI sowohl nach eigenen als auch nach von PAHNKE erstellten Entwürfen. 1982 in Betrieb genommen, entpuppte sich die 300 MN Gesekschmiedepresse für alle Beteiligten als großer Erfolg. Aus dieser positiven Erfahrung heraus erhielt Hans-Joachim Pahnke weitere Aufträge von Weber Metals, zum einen über eine 110 MN Gesekschmiedepresse in Oberflurbauweise (1989), zum anderen über neue elektronische Steuerungen an allen sieben Schmiedepressen (2002 bis 2007).

Die Isotherm-Schmiedepresse

Die bis dahin gewonnenen umfassenden Erfahrungen im hochwertigen Pressenbau mit dazugehöriger Antriebstechnik erlaubten es Hans-Joachim Pahnke im Jahre 1986 den Auftrag auf eine Isotherm-Schmiedepresse anzunehmen. Diese Presse sollte bei erhitzten Gesenken Superlegierungen nahe Endmaß (near end shape) schmieden – bei den erforderlichen Arbeitsgeschwindigkeiten notwendig für den superplastischen Umformvorgang.

Das heißt, die Pressgeschwindigkeit musste zunächst stufenlos von 25 mm/s herunter bis zu 2 mm/min und dann noch in diesem niedrigen Bereich regelbar sein. Die Werkzeuge wurden induktiv innerhalb der Presse bis zu einer Temperatur von 900° C erwärmt.

Da diese Presse auch bei 6 MN freiformschmieden sollte, musste ein Arbeitskolben mit bei gleichem Antrieb vierfacher Arbeitsgeschwindigkeit – wie für das Freiformschmieden erforderlich – zur Verfügung stehen. Hierzu musste ein neues Arbeitszylinderkonzept entwickelt werden, damit sich die Krafteinleitung von 20 MN oder 6 MN immer in der gleichen Achse befand. Resultat war der erste Einsatz eines Zylinders mit Doppelkolben (2 in 1). Viele Jahre später, nämlich 2008, wurde dieses Konzept beim Bau von Freiformschmiedepressen größerer Kraft wieder aufgegriffen: bei 60 MN (für Tong Di) und bei 43 MN (für Villares Metals).

Dieses Konzept eines Hauptzylinders von 2 in 1 Arbeitskolben geht mit klaren Kostenvorteilen einher, da es erlaubt, den Pressenrahmen kostengünstiger zu konstruieren. Durch die Einleitung der Kraft stets im Zentrum des beweglichen Querhauptes (Laufholm) entfallen die Biegebelastungen im Laufholm, wie sie bei einer Dreizylinder-Konzeption anfallen. Eine nach diesem Konzept später gebaute 60 MN Presse zeigte aber auch, dass dieses Konzept nur bis zu einer Presskraft von 50 bis 60 MN eingesetzt werden sollte, da sonst wegen der erforderlichen Abmessungen des Zylinders die Herstellung weltweit nur noch von wenigen Firmen realisiert werden kann.



20 MN Isothermpresse mit Kraftstufen von 15 und 6 MN mit eingebauten ISO-Werkzeugen (1986)

Für alle Pressen mit gewünschten Kraftstufen ist das vorgestellte 2-in-1-Konzept unschlagbar von Vorteil, weil sich der jeweils nicht im Einsatz befindliche Kolben in Ruhestellung befindet und somit nicht mit Füllöl versorgt werden muss. Dieser Umstand trägt dazu bei, dass nach diesem Konzept gebaute Pressen selbst bei sehr hohen Hubzahlen einen ruhigen Lauf beibehalten.

In der zweiten Hälfte der Achtzigerjahre entstand in Deutschland auf dem Sektor der Freiformschmieden eine gute Investitionslage. Insgesamt ergaben sich hier acht Projekte, von denen sechs von der PAHNKE Engineering übernommen werden konnten:

- 10 MN Freiformschmiedepresse mit Manipulator für Metallwerke Aue (DDR)
- 12 MN Freiformschmiedepresse mit Manipulator für Stahlwerke Plate
- 6 MN Lochpresse mit Roboter für Benteler Werke
- 55 MN Freiformschmiedepresse für Buderus Werke
- 16 t Schienenmanipulator für Stahlwerke Gröditz
- 20 MN Freiformschmiedepresse mit Manipulator für Schmidt & Clemenz



30 MN Schmiedepresse Simmaco,
Bao Tou (Baugleich mit QSP)

In den Neunzigerjahren entwickelte sich eine gute Auftragsituation in China. Beauftragt wurden zwischen 1989 und 1995 mehrere Neuanlagen, gebrauchte Ausrüstungen sowie Modernisierungen:

- gebrauchte 10 MN Schmiedepresse mit Manipulator
(von Metallwerke Aue aus der ehemaligen DDR)
- 12 MN 4-high Walzwerkanlage mit Rollgängen, Schere, Coilbox
und Hochlager (von Metallwerke Aue aus der ehemaligen DDR)
- 20 MN Schmiedepresse: Umrüstung von Wassersystem auf PMSD-System
- 30 MN PAHNKE-Presse mit zwei Manipulatoren
(Neuanlage für QSP, Qiqihar)
- 30 MN PAHNKE-Presse mit einem Manipulator
(Neuanlage für SIMMACO, Bao Tou)

Die Übernahme von WEPUKO-Hydraulik und die Fusion mit Siempelkamp

Bedingt zum einen durch wesentliche Verschiebungen im internationalen Marktgefüge Ende der Neunzigerjahre und zum anderen durch den Zusammenbruch der Märkte des Ostblockes bereits zu Beginn der Neunzigerjahre hatte sich weltweit ein Überangebot von Freiformschmiedepressen ergeben. Viele dieser Anlagen waren hauptsächlich aus strategischen Gründen angeschafft worden und oftmals weder installiert und schon gar nicht in Betrieb genommen worden. Als Folge war ein relativ großer Gebrauchtmärkte entstanden, der den Bedarf an Freiformschmiedepressen weitgehend abdeckte, sodass für Hans-Joachim Pahnke die Rückläufigkeit des Kerngeschäfts mit Freiformschmiedepressen für die nächsten Jahre abzusehen war. Für die PAHNKE Engineering GmbH stellte sich also die Frage nach dem Überleben als relativ kleine Firma in einem erwartungsgemäß zusehends schwerer werdenden Wettbewerb mit großen finanzstarken Konkurrenten.

Es zeigte sich, dass andere Unternehmen in dieser Zeit ähnlich gelagerte Überlegungen anstellten. So kam es 1995 zu einem Fusionsangebot durch die Krefelder Firma Siempelkamp Pressen Systeme (SPS) an PAHNKE Engineering. Vorangegangen war ein Gemeinschaftsprojekt zur Lieferung einer Schmiedestraße für Eisenbahnräder nach Indien (DSP), bei dem PAHNKE als Konsortialpartner die Lieferung der hydraulischen Antriebssysteme und elektronischen Steuerungen übernahm.



WEPUKO-Hydraulik GmbH

Die Verhandlungen mit SPS wurden kurze Zeit später von dem Angebot überlagert, die Firma WEPUKO-Hydraulik GmbH in Metzingen zu übernehmen. In Anbetracht der langjährigen Freundschaft mit dem inzwischen verstorbenen Fritz Thumm, dessen Tochter Barbara zu der Zeit Besitzerin von WEPUKO war, nahmen Hans-Joachim und Michael Pahnke 1996 dieses Angebot an. Darüber hinaus sollte durch die Übernahme von WEPUKO verhindert werden, dass die für die Pressenantriebe benötigten WEPUKO-Pumpen von einem anderen Mitbewerber aufgekauft werden.

Im Jahr 1997 schließlich kam es zur Übernahme des PAHNKE-Pressenbaus durch Siempelkamp Pressen Systeme (SPS). Während sich in relativ kurzer Zeit herausstellen sollte, dass keine adäquate Integration der PAHNKE Engineering in die Firma SPS betrieben wurde, arbeiteten Hans-Joachim und Michael Pahnke konsequent und erfolgreich an der Konsolidierung ihrer neuen Firma WEPUKO-Hydraulik.

Siempelkamp Pressen Systeme ihrerseits hatten Interesse daran, ihre Marktposition in den USA zu verstärken. Gleichzeitig zur Übernahme der Firma PAHNKE Engineering durch SPS in Deutschland erfolgte 1997

eine 50-prozentige Übernahme des amerikanischen PAHNKE-Unternehmens durch SPS in den USA. Dabei entstand die Firma Siempelkamp Pahnke Engineering (SPE). Es zeigte sich jedoch, dass sich durch eine von SPE auf amerikanischem Boden realisierte Maschinenfertigung kein nennenswertes Geschäftsvolumen erzeugen ließ. Im Servicebereich war die Umsatzsituation zwar befriedigender, dennoch musste man sich eingestehen, dass die für eine Fertigung von hydraulischen Antrieben erweiterten Gebäude und Anlagen nicht rentabel waren. Als Konsequenz erwarben im Jahr 2002 Michael Pahnke und die anderen Anteilseigner die SPS-Anteile zurück und führten die Firma fortan eigenständig als WEPUKO PAHNKE Engineering Inc. (WPE) weiter.

Nach wenigen Jahren Fusion konnte man auch innerhalb der deutschen Pahnke-Einheit konstatieren, dass Siempelkamp weder das PAHNKE-Knowhow noch das Namensschutzrecht für sich genutzt hatte, sodass Michael Pahnke die Rechte am Firmennamen PAHNKE nach fünf Jahren wieder komplett auf sich zurück übertragen lassen konnte.

WEPUKO-Hydraulik unter der Leitung von Michael Pahnke

Nach Abwicklung der Fusion zwischen PAHNKE Engineering und Siempelskamp Pressen Systeme war Michael Pahnke bereits 1999 zu WEPUKO-Hydraulik zurückgekehrt, wo er ein Jahr später von seinem Vater die alleinige Geschäftsführung übernahm. Leider erlitt Hans-Joachim Pahnke in den Jahren 2002 und 2003 schwere Schlaganfälle, deren Auswirkungen eine ständige Pflegebedürftigkeit zur Folge hatten. Im Februar 2010 verstarb er im Alter von 84 Jahren.

Fokussierte man sich bei WEPUKO in den nächsten Jahren eher auf den Hydraulik- und Pumpenbau sowie auf die Instandsetzung und Modernisierung bestehender Pressenanlagen, konnte man ab ca. 2002/03 weltweit eine wieder steigende Nachfrage nach neuen Freiformschmiedepressen verzeichnen. Von dieser erfreulichen Entwicklung profitierte sowohl WEPUKO PAHNKE Engineering in den USA als auch die wieder aufgenommene PAHNKE-Pressenproduktion bei WEPUKO-Hydraulik in Deutschland.



WPE Freiformschmiedepressen für Villares Metals

So wurden bei WPE in relativ kurzer Zeit drei große Pressen gebaut, eine 30 MN Freiformschmiedepresse für Weber Metals, eine 55 MN Oberflur-Freiformschmiedepresse für Union Electric in Pittsburgh und eine 50 MN Freiformschmiedepresse für Villares Metals in São Paulo. Parallel wurde von WEPUKO-Hydraulik in Deutschland bei der Mutterfirma von Weber Metals, Fuchs in Meinerzhagen, die gleiche 30 MN Presse wie in den USA gebaut.

Vor allem mit Villares entwickelte sich in den Jahren 2001 bis 2008 für WPE eine fruchtbare Zusammenarbeit. Bereits vor dem Auftrag für die neue 50 MN Freiformschmiedepresse investierte die brasilianische Firma in die Modernisierung ihrer Schmiede, zunächst an einer 30 MN Freiformschmiedepressen-Anlage, die neue Fundamente und Manipulatoren benötigte sowie eine neue hydraulische Antriebsstation mit elektronischer Steuerung. Derselbe Vorgang wiederholte sich 2004 für eine 20 MN Freiformschmiedepresse.



Weber Freiformschmiedepresse (baugleich mit der Presse für Fuchs) mit PMSD Antrieb (2009)



Villares Metals TFP 43 (Neuanlage)

- 2-in-1-Hauptzylinder-Konzept
- Presskraftstufen: 20 und 43 MN
- Stauchkraft: 50 MN (420 bar)
- Antrieb: 12 x RX 360 PMSD



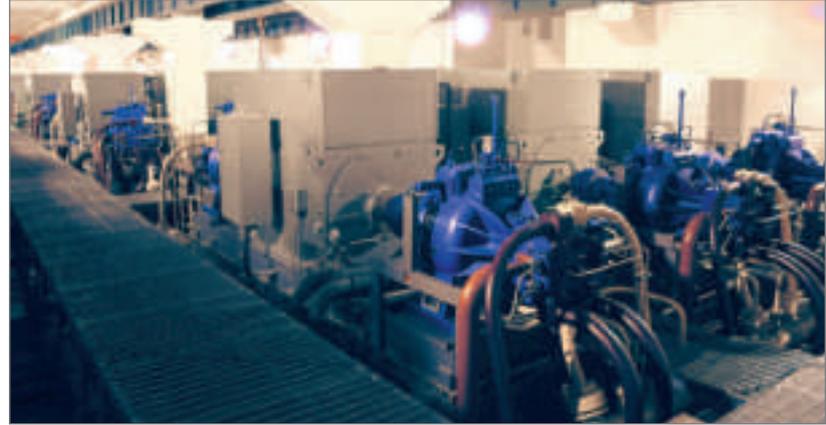
Villares Metals 30 MN (Modernisierung)

- 3 Zylinder
- Presskraftstufen: 18 (2 Zylinder) und 27 MN (3 Zylinder)
- Stauchkraft: 30 MN
- Antrieb: 8 x RF 650 – Ventilsteuerung

WEPUKO PAHNKE Freiformschmiedepressen für China

Auch in den Jahren nach Hans-Joachim Pahnkes Ausscheiden gelang es der WEPUKO-Hydraulik GmbH, ihre Position im Bereich Freiformschmiedepressen weiter auszubauen. Diese Entwicklung beruhte vor allem auf Großaufträgen aus China, da die chinesische Regierung auf die teils extreme Schadstoffbelastung in den dortigen Industrie- und Ballungszentren mit erheblichen Investitionen in die Modernisierung bestehender Industrieanlagen reagierte. So konnte WEPUKO-Hydraulik seit 2006 bereits mehrere von chinesischen Kunden beauftragte Projekte in Angriff nehmen:

- Eine 60/70 MN Oberflur-Freiformschmiedepresse für Tong Di in der Nähe von Shanghai mit einem innovativen 2-in-1-Zylinderkonzept, bei dem ein kleiner Kolben konzentrisch in dem Hauptkolben angeordnet ist.
- Für CITIC Heavy Machine Corporation (HMC) in Luoyang ein Jahr später eine 165/185 MN Oberflur-Freiformschmiedepresse in bewährter 2-Säulen-Rahmenbauart und mit dem Pahnke-Sinus-Direktantrieb ausgerüstet – als bis heute stärkste Freiformschmiedepresse der Welt ein Meilenstein der Firmengeschichte.
- Im selben Jahr eine mit 42 großen Ölhydraulikpumpen RX 500 ausgerüstete Antriebsstation für eine 360 MN Stahlstrangpresse und eine 150 MN Vorfornpresse für Norheinco in Baotou in der Inneren Mongolei, die mit 30 MW installierter Leistung ebenfalls einen rekordverdächtigen Wert erreicht.
- Als bislang letzter großer Auftrag in China eine 100 MN Unterflur-Freiformschmiedepresse für Bao Ti, einen auf Titanlegierungen spezialisierten Zulieferbetrieb für die Luft- und Raumfahrtindustrie, die nach Auslieferung derzeit vor Ort montiert wird.



Extrusion Line mit Pressen 360 und 150 MN, betrieben mit einem 42-Pumpen-PMSD-Antrieb (RX 500), für Norheinc, 2009



185 MN Schmiedepresse mit einem 7500 kNm Manipulator (DDS) für CITIC, 2011

Weitere kleinere Aufträge von verschiedenen Kunden im asiatischen Raum bestehen in Modernisierungen und Nachrüstungen an bestehenden Schmiedeanlagen sowie der Installation von elektronischen Steuerungen und Antrieben.

Gerade aus der erfolgreichen Entwicklung der letzten Jahre lässt sich klar ersehen, dass die Kernkompetenz im Geschäftsbereich Freiformschmiedepressen der Firma PAHNKE Engineering wieder vollständig in der Firma WEPUKO-Hydraulik aufgegangen ist. Folgerichtig wurde Ende 2011 der Firmennamen in Deutschland von „WEPUKO-Hydraulik GmbH“ in „WEPUKO PAHNKE GmbH“ geändert. Zurzeit ist WEPUKO PAHNKE in mehr als 74 Ländern auf fünf Kontinenten präsent und überall dort im Einsatz, wo innovative Lösungen und

hochwertige Produkte im Bereich Hochdruck-Kolbenpumpen, Hydraulikantriebe und hydraulische Schmiedepressen gefragt sind.

Sowohl in Nord- und Südamerika, als auch in China und Indien konnte die WEPUKO PAHNKE Firmengruppe auf dem guten Ruf von Hans-Joachim Pahnke aufbauen und das Pressengeschäft weiterführen. So wird neben der Firma WEPUKO PAHNKE Engineering in den USA von Michael Pahnke gerade die zweite Schwesterfirma WEPUKO PAHNKE Systems in Shenyang, China gegründet.

Wir setzen das Erbe von Hans-Joachim Pahnke erfolgreich und mit Stolz fort.



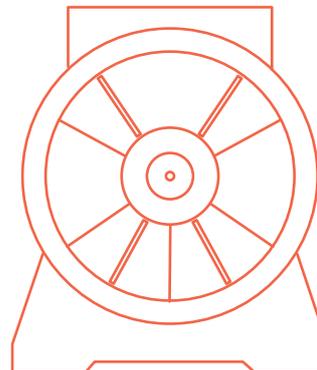
20-Pumpen-PMSD-Antrieb (RX 500) zur 185 MN Presse

Eine Spezialität der WEPUKO PAHNKE GmbH – der PMSD-Antrieb

PMSD steht für Pahnke Modifizierter Sinus-Direktantrieb. Hierbei handelt es sich um eine von PAHNKE Engineering nach Plänen von Hans-Joachim Pahnke entwickelte Spezialität im Bereich der Pressenantriebe. Dieser Antrieb benötigt keine Ventile für die Steuerung der Pressenbewegung, sondern arbeitet mit WEPUKOs schnell regelbaren Hochdruckpumpen der Baureihe RX, um sowohl die Kraft, die Geschwindigkeit als auch die Bewegungsrichtung der Presse bestimmen zu können. Dieses Antriebssystem zeichnet sich durch eine besondere Laufruhe (Schockfreiheit) und damit extrem hohe Zuverlässigkeit aus, zumal die Pumpen in diesen Anlagen mindestens 30.000, z. T. weit über 50.000 Betriebsstunden ohne Reparatur überstehen.

Ein weiterer elementarer Vorteil ist die Tatsache, dass dieses Antriebssystem deutlich weniger Energie benötigt als alle vergleichbaren Antriebe. Die Energieeinsparung kann zwischen 20 % und 30 %, je nach Bauweise, gegenüber anderen ölhydraulischen und bis über 60 % gegenüber wasserhydraulischen Antrieben betragen.

Alle zuletzt genannten neuen Pressen mit hydraulischen Antrieben verfügen über einen Antrieb nach dem PMSD-Prinzip.







WEPUKO PAHNKE GmbH, Metzingen



WEPUKO PAHNKE Engineering
Springfield, Ohio, USA



WEPUKO PAHNKE Systems
Shenyang, China