



Die OBH teilt mit...

8

Wissenswertes aus dem Oerlikon-Bührle Konzern:
Das Oerlikon 35 mm Feldflab-Zwillingsgeschütz
Vom Sandkuchenbacken zum Sintern
Vakuum von Balzers – ein ganz besonderes Nichts
Japanische Spezialitäten in Glattbrugg

Editorial

Unsere Informationsmappe «Die OBH teilt mit...» will immer wieder auch die grosse Vielfalt des Angebotes an Produkten und Dienstleistungen unseres Konzerns aufzeigen. In der vorliegenden Ausgabe kommen die Gruppen Maschinen, Fahrzeugtechnik und Balzers sowie die Untergruppe Hotels zu Wort und Bild.

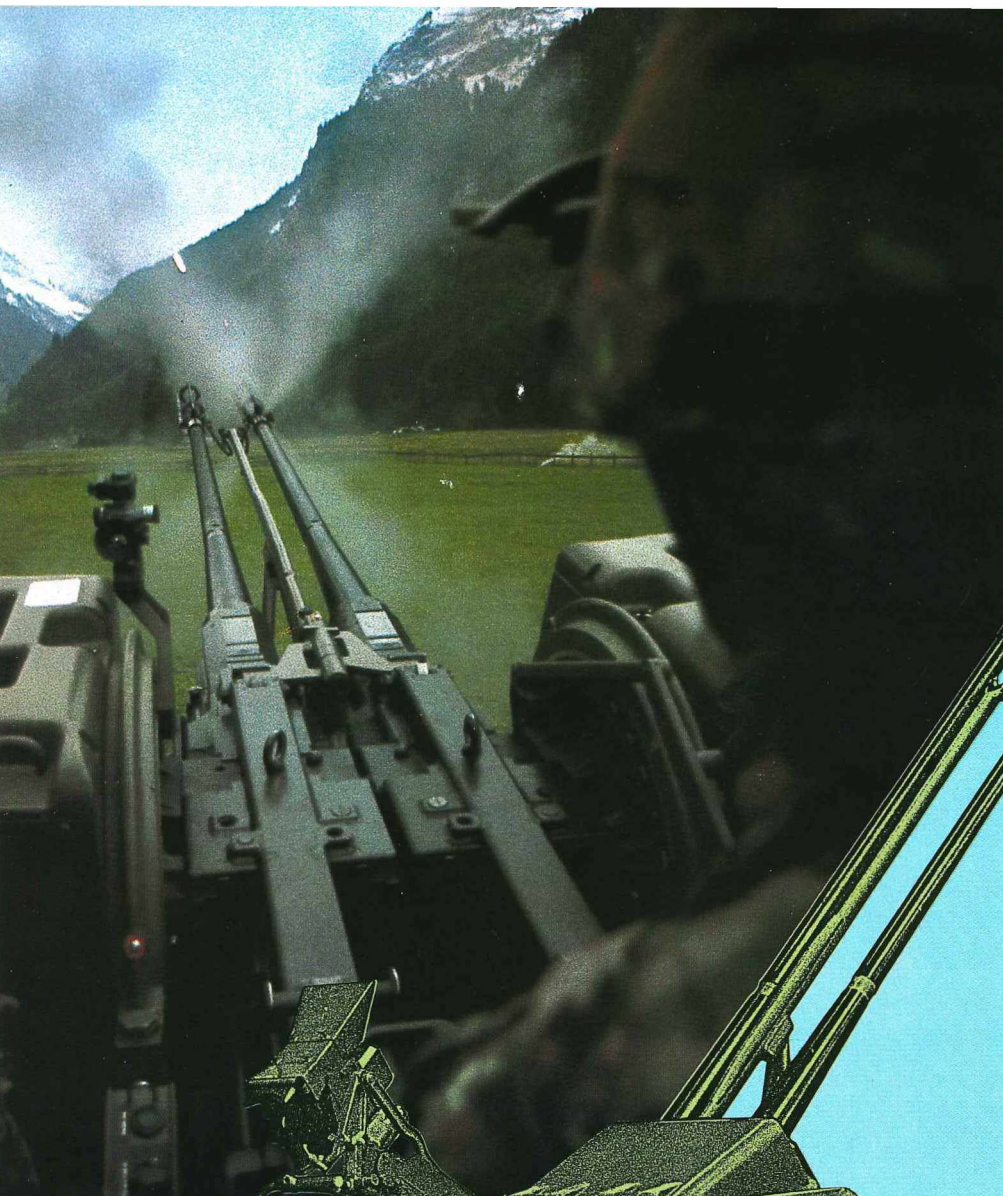
Unter den Militärprodukten der Gruppe Maschinen nimmt das Oerlikon 35 mm Feldfliegerabwehr-Zwillingsgeschütz seit 20 Jahren eine hervorragende Stellung ein. Unser erster Beitrag ist der Entwicklungsgeschichte dieses erfolgreichen Waffensystems gewidmet.

Mit welchen fast «ausgefallen» anmutenden Verfahren und Materialien u. a. zahlreiche wichtige Automobilbestandteile gefertigt werden, darüber orientiert ein Bericht aus der Feder eines Fachmannes der Press- & Stanzwerk AG, Eschen/FL (PRESTA).

Dass das mit den Geräten der Gruppe Balzers hergestellte Vakuum «ein ganz besonderes Nichts» ist, erfährt man aus dem Beitrag des Hauszeitungsredaktors der Balzers AG.

Und schliesslich – quasi als «Kontrastprogramm» zu dieser technischen Palette – verrät unsere Informationsmappe japanische Küchenspezialitäten aus dem konzerneigenen Hotel «Airport» in Glattbrugg.

Mit freundlichen Grüssen «Die OBH teilt mit...»
Redaktion



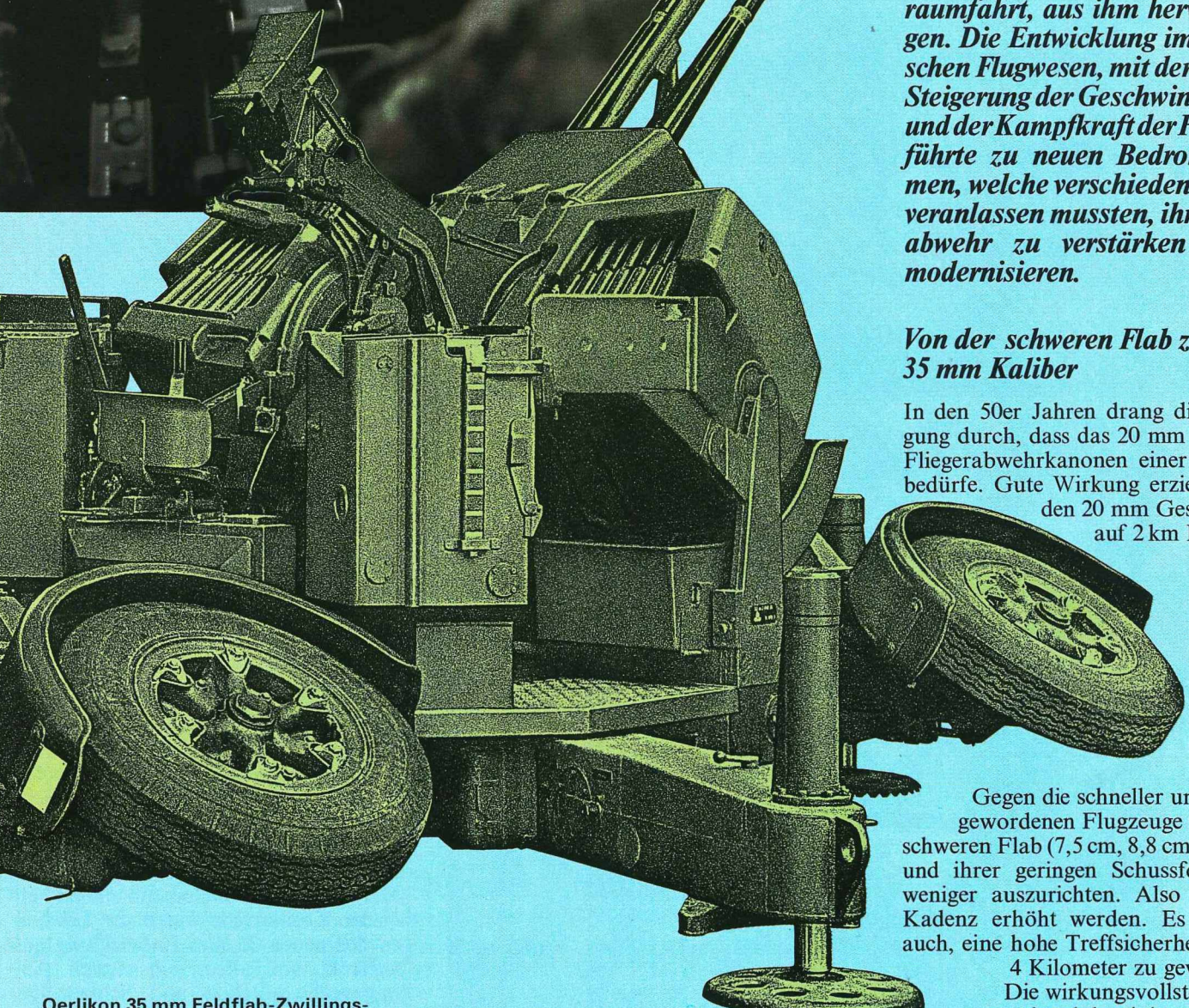
Das Oerlikon 35 mm Feldflab- Zwillings- geschütz

Die vergangenen Jahrzehnte brachten auf vielen Gebieten spektakuläre technische Entwicklungen. Sie machten auch vor dem Rüstungssektor nicht halt oder sind, wie beispielsweise die Weltraumfahrt, aus ihm hervorgegangen. Die Entwicklung im militärischen Flugwesen, mit der enormen Steigerung der Geschwindigkeiten und der Kampfkraft der Flugzeuge, führte zu neuen Bedrohungsformen, welche verschiedene Staaten veranlassen mussten, ihre Fliegerabwehr zu verstärken und zu modernisieren.

Von der schweren Flab zum 35 mm Kaliber

In den 50er Jahren drang die Überzeugung durch, dass das 20 mm Kaliber bei Fliegerabwehrkanonen einer Ergänzung bedürfe. Gute Wirkung erzielt man mit den 20 mm Geschützen bis auf 2 km Entfernung.

Gegen die schneller und wendiger gewordenen Flugzeuge war mit der schweren Flab (7,5 cm, 8,8 cm, 9 cm usw.) und ihrer geringen Schussfolge immer weniger auszurichten. Also musste die Kadenz erhöht werden. Es galt dabei auch, eine hohe Treffsicherheit auf 3 bis 4 Kilometer zu gewährleisten. Die wirkungsvollste und international dominierende Fliegerabwehrkanone war zu jener



Oerlikon 35 mm Feldflab-Zwillingsgeschütz in Feuerstellung (unten) und im Einsatz gegen Flugziele (oben).

Zeit die schwedische 40 mm L 70 «Bofors», die in zahlreichen Ländern eingeführt war und zum Teil auch in Lizenz hergestellt wurde. Diese Kanone galt es zu übertreffen und darüber hinaus eine neue Generation von Fliegerabwehrgeschützen zu entwickeln.

▽ Mechanische und elektrische Schlusskontrolle von Oerlikon 35 mm Feldflab-Zwillingsgeschützen in der Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon-Bührle AG.

▽ Vor der Auslieferung an den Kunden erfolgen Abnahmeschiessen auf dem Werkschiessplatz «Ochsenboden».



Das neue Flab-Konzept aus Oerlikon

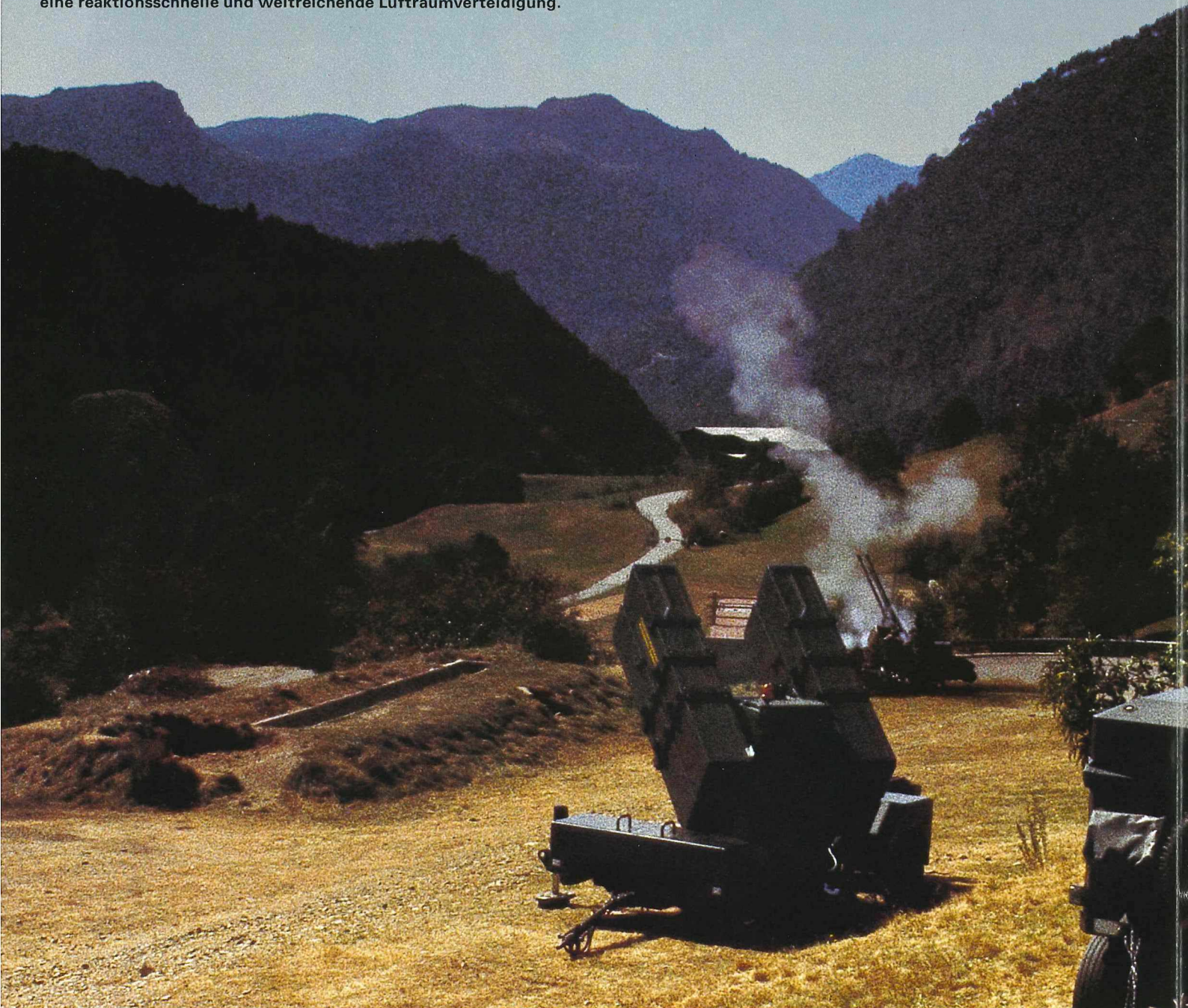
Nach eingehenden Studien, vielen Untersuchungen, Berechnungen und Vergleichen der Kaliber 30, 35, 40, 50 und 60 mm legte man sich in Oerlikon schliesslich auf 35 mm fest. Dank einem laufenden Entwicklungsauftrag aus den USA für ein 35 mm Zwillings-Marinegeschütz konnte kurzfristig der Prototyp eines 35 mm Feld-Fliegerabwehrgeschützes realisiert werden. Aber es brauchte nicht nur ein neues Geschütz, sondern auch bessere Munition. Die neuen 35 mm Munitionstypen erwiesen sich bald als die wirksamsten des gesamten Mittelkaliberbereiches. Bedeutend höher als bei der Konkurrenz waren die Leistungen der neuen 35 mm Entwicklung aus Oerlikon, vor allem hinsichtlich Anfangsgeschwindigkeit und Schussfolge. Alles in allem: mit dem 35 mm Oerlikon Zwillings-Feldflabgeschütz war eine völ-

lig n
waff

Die

Im J.
führ
kon
schie
Feue
schü
mau
tet.
auf
dann
gen
reich
pene
scher
für
eines
hohe
die
schü

Die Kombination von Oerlikon 35 mm Flabgeschützen mit Lenkwaffenwerfern, beide gesteuert durch das Allwetter-Feuerleitgerät «Skyguard», ermöglicht eine reaktionsschnelle und weitreichende Luftraumverteidigung.



lig neue Generation von Fliegerabwehrwaffen entstanden.

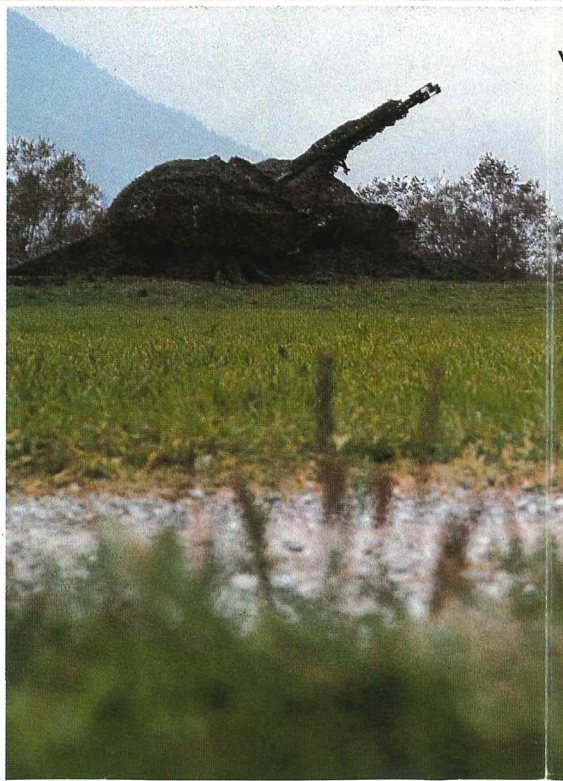
Die «Geisterflab» macht Furore

Im Jahre 1959 fanden zahlreiche Vorführungen des neuen Produktes aus Oerlikon statt. Erstmals wurde auf dem Werkschiessplatz «Ochsenboden» eine ganze Feuereinheit, das heisst zwei 35 mm Geschütze und ein Feuerleitgerät «Fledermaus» der Contraves, zusammengeschaltet. Es folgten ähnliche Vorführungen auf dem Flabschiessplatz im Engadin, dann technische und taktische Erprobungen mit verschiedenen finnischen, österreichischen und schweizerischen Truppeneinheiten sowie vor der Kriegstechnischen Abteilung, der heutigen Gruppe für Rüstungsdienste (GRD). Anlässlich eines Demonstrationsschiessens vor hohen Militärs in Österreich wurde auf die Bedienungsmannschaft an den Geschützen verzichtet; die Kanonen wur-

den vollständig ferngesteuert auf das Ziel gerichtet. Das Staunen bei den Gastgebern und Interessenten war gross. In den Zeitungen war zu lesen, dass Oerlikon-Bührlle eine äusserst präzise und wirkungsvolle «Geisterflab» gezeigt habe... Dieses ferngesteuerte Schiessen führte vor allem die auf dem Gebiet der Elektronik erzielten Fortschritte vor Augen. Der Erfolg der verschiedenen Demonstrationen war so eindrucklich, dass Finnland und Österreich zu den ersten Staaten gehörten, die das 35 mm Oerlikon Feldflab-System beschafften.

Zwanzig Jahre – zwanzig Länder

Der allererste Kunde – Finnland – erprobte das 35 mm System unter extremen klimatischen Bedingungen (Temperaturen von 40° unter dem Gefrierpunkt) im Gebiet des Inari-Sees, etwa 200 km nördlich des Polarkreises. Das Material erfüllte alle Erwartungen, so dass im Som-

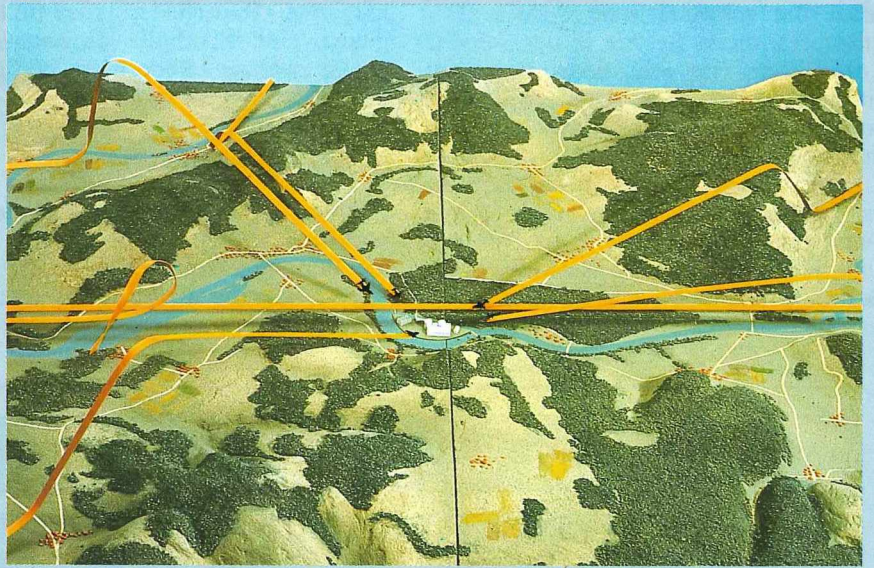




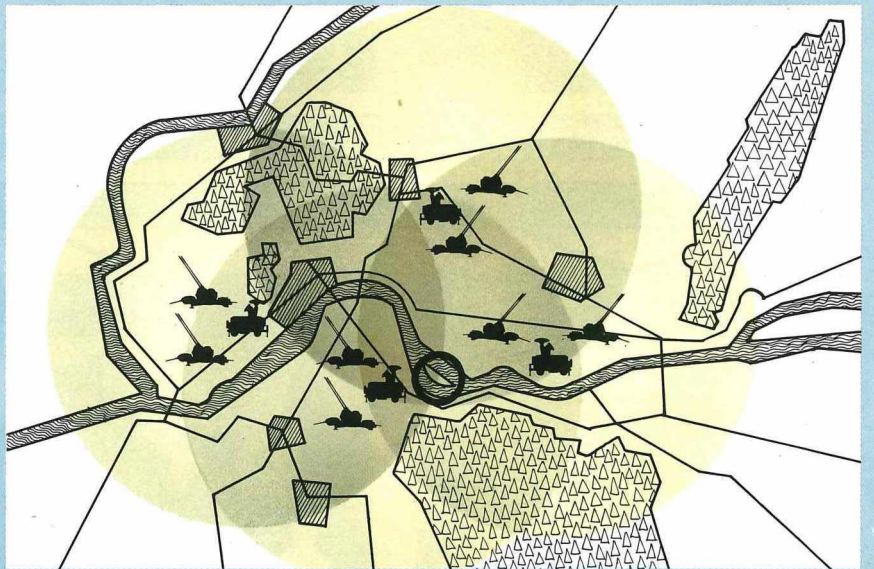
Vollgetarnte Oerlikon 35 mm Feldflab-Feuereinheit mit Feuerleitgerät «Skyguard».



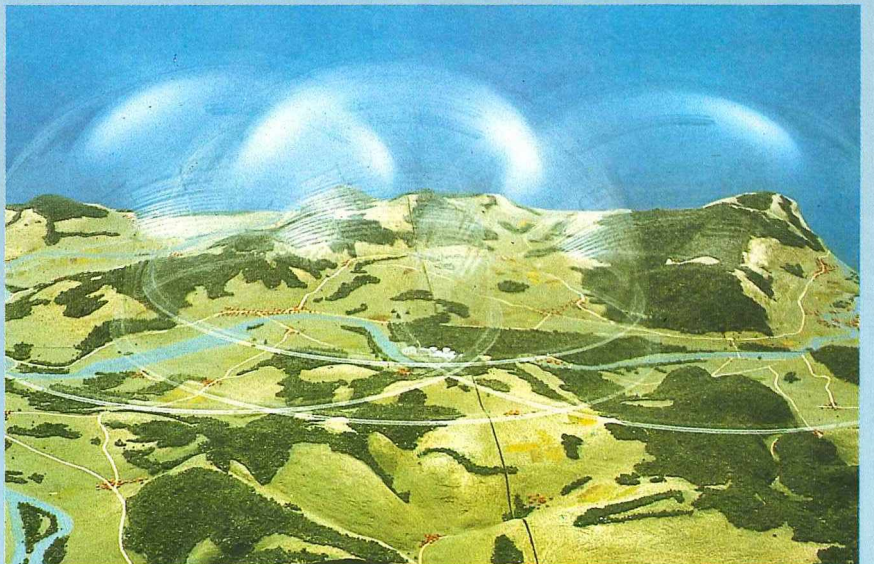
Angriffs- und Abwehrrdispositiv für ein wichtiges Objekt (z. B. Brücke, Tanklager, Flugplatz, Stauwehr usw.)



Die Geländeform und die verfügbaren Mittel des Gegners bestimmen weitgehend die möglichen Anflugrichtungen eines Angreifers.



Die Angriffsrichtungen und die Waffen, die ein Luftgegner wählen wird, erfordern seitens der Fliegerabwehr ein entsprechendes Flabdispositiv.



Die grosse Leistungsfähigkeit des 35 mm Fliegerabwehrsystems gewährleistet einen kostenwirksamen Objekt- und Raumschutz.

mer des gleichen Jahres weitere ausgedehnte Erprobungen in Finnland stattfanden. Die daraus resultierende Bestellung ermöglichte den Start für die Fabrikation des 35 mm Zwillingsgeschützes in grösserem Rahmen.

Zu den nächsten Kunden gehörte vor allem die schweizerische Armee. Der Entscheid, dieses System in der Schweiz einzuführen, war sehr bedeutsam, galt die Beschaffung durch die eigene Armee doch als gute Referenz bei ausländischen Interessenten.

In der Folge wurden in der Schweiz die 7,5 cm Flab-Batterien durch 35 mm Feereinheiten ersetzt. Das brachte den Unternehmen Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon-Bührle AG und Contraves AG eine langfristige Auslastung ihrer Be-

triebe. Zudem mussten auch die Probleme der Schiessplätze gelöst und der geeignetste Weg gefunden werden, das neue Material so rasch wie möglich bei den Truppen einzuführen.

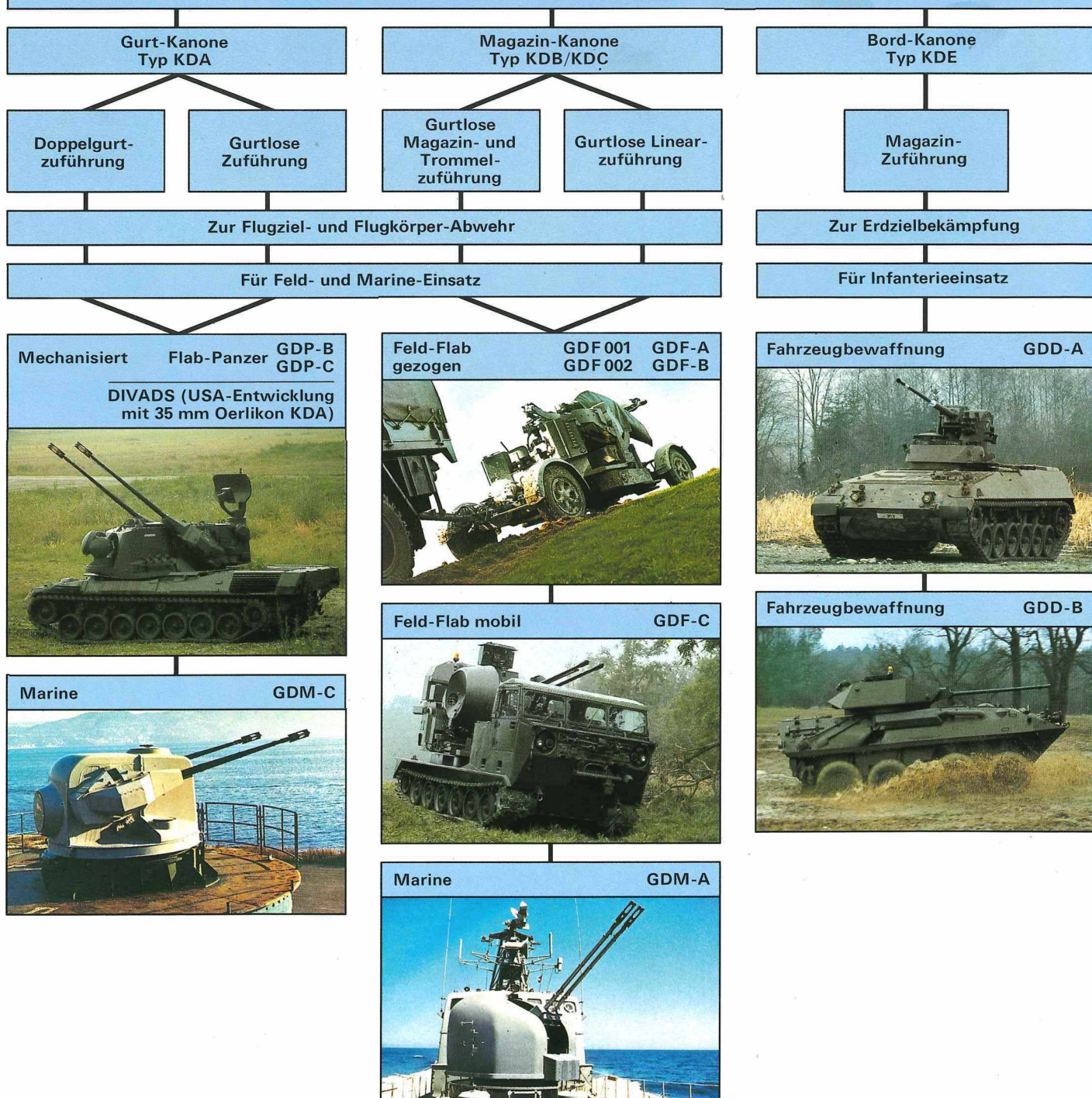
Heute lautet die eindruckliche Bilanz: Rund 1200 Geschütze und 600 Feuerleitgeräte «Superfledermaus» und «Skyguard» sind innerhalb von zwanzig Jahren in zwanzig Ländern eingeführt worden.

Geheimnisse des Erfolges

Zwanzig Jahre stellen auch in der Entwicklung von Militärprodukten und in der Waffentechnik eine lange Zeitspanne dar. Über die Erfolgsgeheimnisse der 35 mm Feereinheit befragt, verriet uns

ein Mitarbeiter, der in leitender Position die ganze Entwicklung begleitet hatte, folgendes: «Ich glaube, der Grund für diesen einmaligen Erfolg liegt zum einen in den hohen Anforderungen und Zielen, die bei der Entwicklung an das Waffensystem und dessen Leistungen hinsichtlich Kadenz, kurzer Geschossflugzeiten, einfacher Handhabung und Bedienung, aber auch in bezug auf die Haltbarkeit und Lebensdauer der verwendeten Materialien gestellt wurden. In allen diesen Punkten blieb die internationale Konkurrenz hinter Oerlikon zurück. Wichtig war auch, dass schon in der ersten Entwicklungsphase ein System gewählt wurde, das nicht so leicht kopiert werden konnte. Ferner wurde für die Munition der ganzen 35 mm Waffenfamilie eine

35 mm Geschütz-Familie mit Munition verschiedener Typen



Technische Daten

Geschützgewicht total: ca. 6700 kg.

Schusskadenz: 2×550 Schuss/min = 1100 Schuss/min.

Je nach Distanz und Geschwindigkeit des erkannten Flugzieles erfolgt dessen Bekämpfung mit einem Feuerstoss von 0,5 bis 1,5 Sekunden Dauer = ca. 20–56 Schuss pro Feuer-einheit (4 Rohre).

Max. Wirkungsdistanz: 4000 m.

Mündungsgeschwindigkeit (v_0): 1175 m/s.

Die Bestimmung der Anfangsgeschwindigkeit (v_0) des Geschosses ist von ausschlaggebender Bedeutung. Pulvertemperatur und Rohrzustand beeinflussen diese Geschwindigkeit massgeblich. Die v_0 wird deshalb durch die an der Rohrmündung angebrachte Messbasis bei jedem Schuss gemessen und vom Feuerleitgerät berücksichtigt.

Munitionsvorrat je Geschütz:

$2 \times 119 = 238$ Patronen.

Munitionszuführung: automatisch.

Höhen- und Seitenrichtung: elektromotorischer Antrieb (Handsteuerung möglich).

Geschütz-Horizontierung: automatisch horizontierbare Dreipunktabstützung.

Fahrwerk: vorderes und hinteres Fahrwerk mit Querlenker, Hubausgleich für gute Strassenlage und ausgezeichnete Fahreigenschaften im Gelände, Druckluft-Bremsanlage, hydraulisch ein- und ausschwenkbare Räder.

Geschütz-Stromversorgung:

Einachsanhänger.

Verbindung zwischen Feuerleitgerät und Geschütz:

zweiadriger Gefechtsdraht oder Kabel.

einheitliche Patronengrösse gewählt, die für die gute Leistung des Waffensystems ausschlaggebend war. Auf diesem Gebiet haben wir seinerzeit zweifellos richtig entschieden und auch hinsichtlich der Konkurrenz die Weichen richtig gestellt.»

Die Tatsache, dass Oerlikon nicht nur ein Geschütz, sondern, zusammen mit dem Feuerleitgerät der Contraves, ein Gesamtsystem anbieten konnte und dem Kunden gegenüber die Systemverantwortung trägt, hat ebenfalls wesentlich zum grossen Erfolg beigetragen.

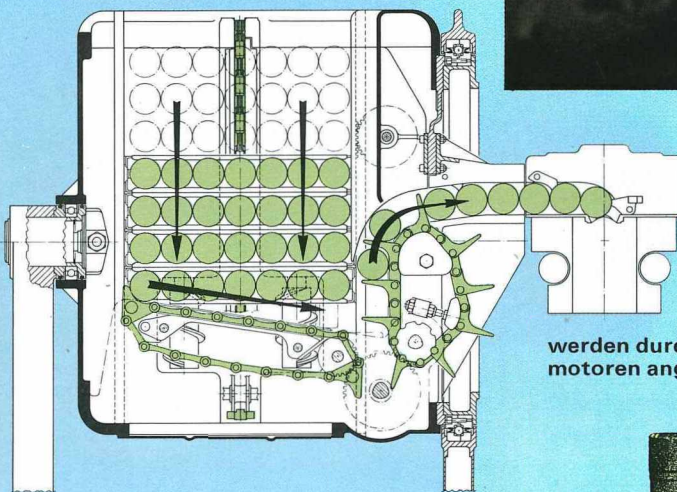
Kanone oder Lenkwaffe?

Trotz dieses Erfolges stellt sich aber die Frage der Konkurrenz durch die Flablenkwaffe. Die Praxis hat immer wieder gezeigt, dass die Kanone der Lenkwaffe in vielen Belangen überlegen ist. Allgemein wird heute die Erkenntnis akzeptiert, wonach sich Kanone und Lenkwaffe ergänzen und somit kombiniert werden müssen. Das Zusammenwirken beider ist für eine optimale Schutzwirkung nötig.

Die Zukunft des Mittelkaliber-Flabsystems

Wenn es, im Gegensatz zu den Feuerleitgeräten, bei den Flabkanonen in den letzten zwanzig Jahren keine umwälzenden Neuerungen gegeben hat, so deshalb, weil sich die Elektronik ungleich schneller und stärker entwickelt hat als die Mechanik. Natürlich sind auch an den 35 mm Feldflab-Geschützen in den vergangenen zwanzig Jahren verschiedene Details verbessert und ergänzt worden, so beispielsweise die Patronenzuführung an der Waffe, die Leistung der Munition, die Visiermöglichkeiten, der Schutz der Bedienungsmannschaften, die Tarnung usw.

Die Fliegerabwehr hat sich auch in Zukunft auf die zu erwartende Bedrohung aus der Luft auszurichten. Aufgrund des sorgfältig analysierten Bedrohungsbildes für die 80er und 90er Jahre ist vorausehen, dass Flugzeuge immer schneller und überraschender angreifen. Der Einsatz von Kampfhelikoptern, die nur kurz aus der Deckung auftauchen, wird zunehmen, und es wird möglich sein, Luftangriffe bei fast jeder Witterung durchzuführen. Ferngelenkte, unbemannte Flugkörper werden die Bedrohung aus der Luft noch verstärken. Andererseits zwingen moderne Luftraum-Überwachungssysteme, Jagdflugzeuge und Lenk Waffen den Angreifer, seine Flugbewegungen in Bodennähe auszuführen, das



Das Oerlikon 35 mm Fledflab-Zwillingsgeschütz besitzt zwei automatische Munitionszuführungen. Ihre Förder-einrichtungen werden durch separate Elektromotoren angetrieben.

heisst im Wirkungsbereich der Kanonenfliegerabwehr.

Für die Abwehr gilt es, die Flugzeuge frühzeitig elektronisch zu entdecken, zu erfassen und zu verfolgen, damit sie beim Einflug in den Wirkungsbereich der Flabgeschütze mit grösstmöglicher Treffsicherheit bekämpft werden können. Diese Forderungen werden durch die moderne 35 mm Feldflab-Feuer-einheit Oerlikon-Contraves erfüllt.



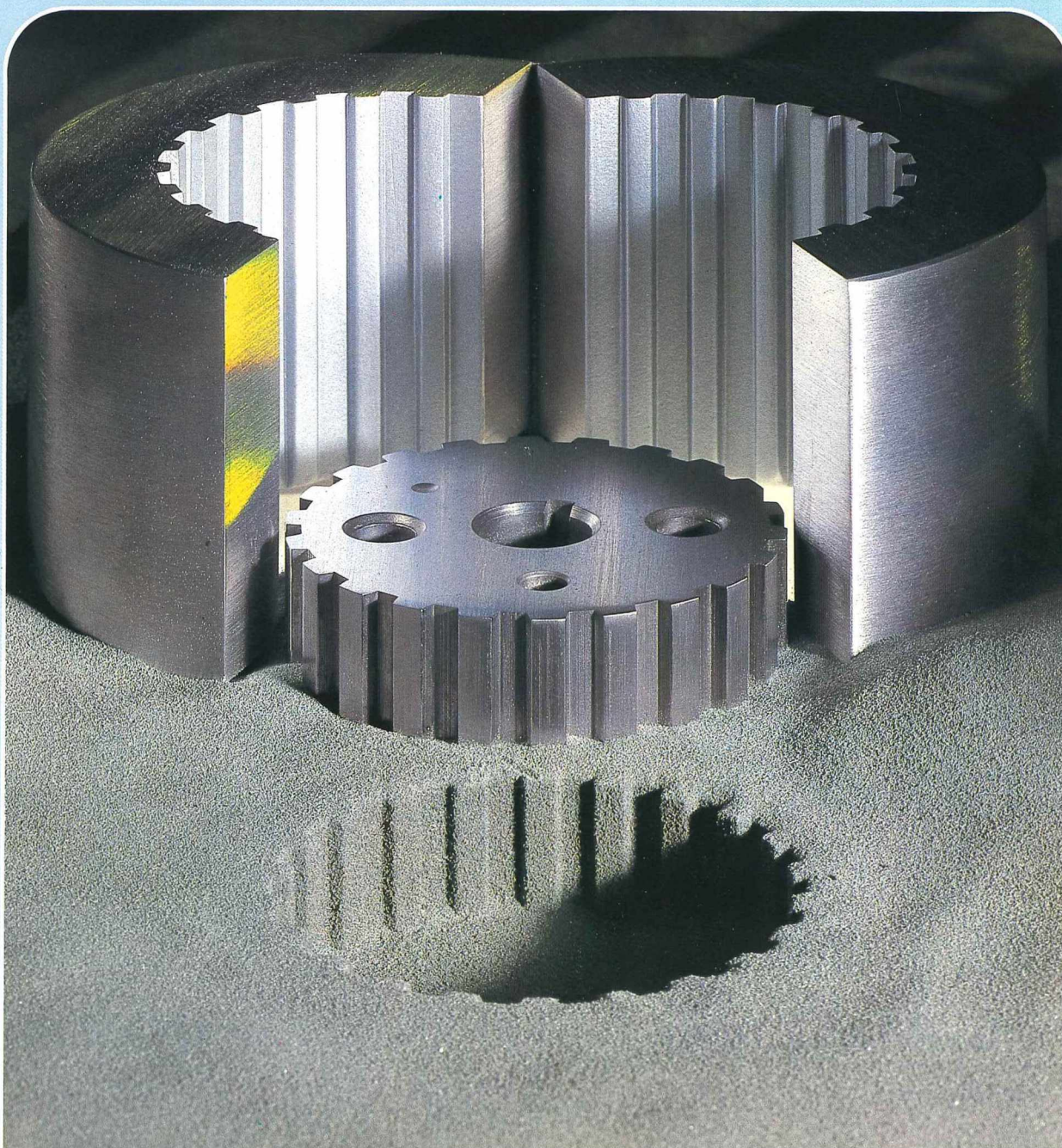


Vom Sandkuchenbacken

Auf dem Kinderspielplatz: Eine Gruppe Kinder ist eifrig dabei, aus dem feuchten Sand kleine Kuchen zu formen. Sie füllen ihre Blech- und Plastik-Förmchen, pressen den Sand von Hand ganz fest hinein und stülpen die Kuchen umgekehrt auf den Boden. Das Backen übernimmt gratis und franko die Sonne. Voilà! Unsere Kleinen machen «fast» in bester Sintertechnik!

zum Sintern

Von Dr. N. Perlhefter, Press- & Stanzwerk AG (PRESTA), Eschen/FL



Vom Sand zum Eisen

Im Automobilbau hat die Herstellung von Bauteilen über die Pulvermetallurgie, das sogenannte Sintern, im letzten Jahrzehnt einen überproportionalen Aufschwung genommen. Von 1970 bis 1980 stieg die Tonnage von Teilen aus Sinter-eisen auf etwa das Zweieinhalbfache.

Diese voraussehbare Entwicklung war – als sich vor etwa zehn Jahren die PRESTA mit Diversifikationsproblemen befasste – mit ein Signal, in diese Branche einzusteigen. Sintern ist eine ideale Ergänzung zum Kaltverformen von Stahl, dem sogenannten Fließpressen, wo durch hohe Drücke in abfallfreier Fertigung hochpräzise Massenteile hergestellt werden. Von Anfang an war klar, dass die Chance von PRESTA nur in hochgesteckten Zielen, bei anspruchsvollen Teilen, liegen konnte. Sehr viele Zulieferer tummelten sich bereits damals auf dem Einfachteilemarkt. Die Erfahrungen aus dem Fließpressenbereich bezüglich Werkzeugbau – auch beim Sintern das A und O – konnten genutzt werden. Teile, an die sich bis dahin noch niemand wagte, wurden risikofreudig realisiert. Die PRESTA hat sich mit dieser Politik vor allem in der Automobilbranche als Spezialist für anspruchsvolle Teile einen Namen gemacht. Mit rund 1000 Tonnen verpresstem Pulver pro Jahr nimmt sie unter den prominenten Herstellern in Europa mengenmäßig einen Mittelplatz ein. Das ist in den erst zehn Jahren PRESTA-Sinterentwicklung bereits ein beachtlicher Erfolg. Die Möglichkeit, den Ausstoss in den kommenden Jahren noch massiv zu erhöhen, ist gegeben.

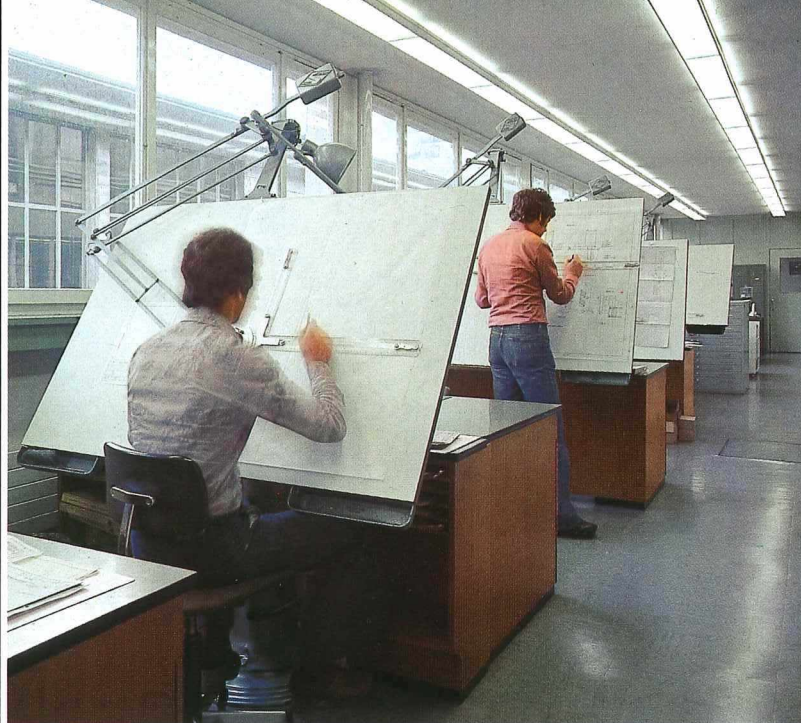
Was ist nun Sintern?

Grundmaterial für Sinter-eisen ist ein mehlartiges Eisenpulver. Es wird mit Zusätzen gemischt, die das Pressen erleichtern, und anschliessend in einer Pressform zu einem sogenannten «Grünling» verdichtet. Der hierbei angewendete Druck liegt zwischen 2 und 8 Tonnen je Quadratzentimeter. Die Höhe des angewandten Druckes hängt davon ab, welche Restporosität gefordert wird. Das Verdichten allein genügt aber nicht zur Erzeugung einer befriedigenden Festigkeit, im Gegenteil, der «Grünling» ist sehr brüchig, und eine wesentliche Forderung an das Eisenpulver ist eine ausreichende «Grünfestigkeit», die durch das Pressen erreicht wird.

Die Schlussfestigkeit wird erst durch eine Wärmebehandlung im Sinterofen erreicht. Für Masse-Formteile aus Eisen sind Temperaturen von mindestens 1100 °C während 15 bis 30 Minuten nötig. Bei dieser Wärmebehandlung entstehen

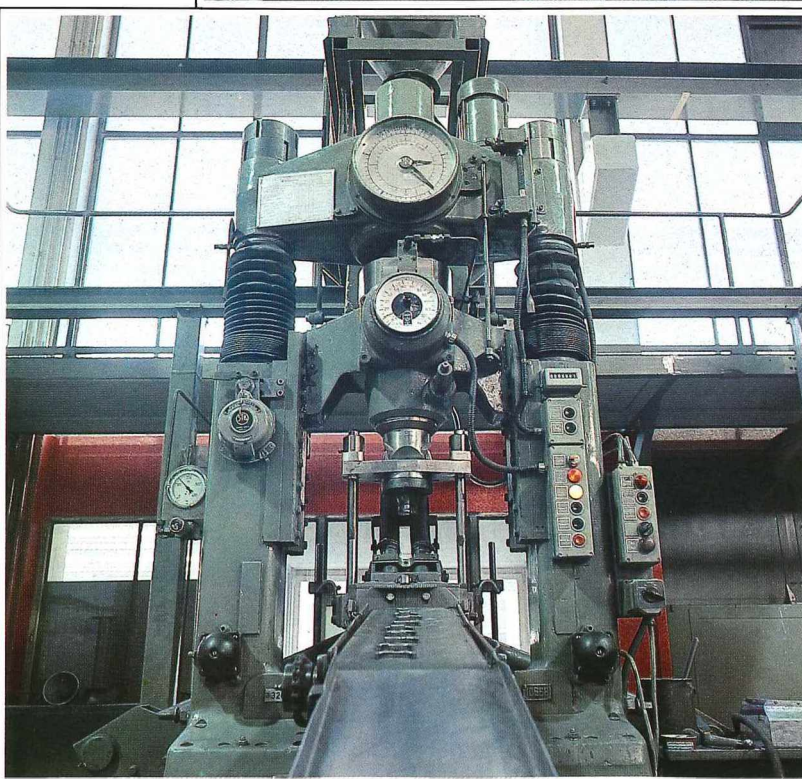
Die Konstruktion der Werkzeuge für anspruchsvolle Sinter-teile erfordert grosse praktische Erfahrung.

Blick in die Pressen-Abteilung. Im Vordergrund Behälter mit fertig gemischtem Pulver für die Beschickung der einzelnen Pressen.



▷ Mit bis zu 8 Tonnen Druck werden aus dem Pulvergemisch masshaltig geformte Teile gepresst und Stück für Stück aus der Matrize gestossen.

▷▷ Auf einem Stahlförderband durchlaufen diese Flansche den Sinterofen bei etwa 1100 °C in knapp 30 Minuten.



◁ Die gepressten, stossempfindlichen «Grünlinge» verlassen auf einem Laufband die Sinterpresse.

an den Berührungspunkten der Pulverpartikel durch Diffusion (das Wandern einzelner Metallatome) feste Verbindungen in Form von metallischen Brücken. Der Vorgang des Zusammenbackens wird als Sintern bezeichnet. Man kann diesen Prozess heute so führen, dass dabei praktisch keine Massänderungen mehr entstehen und Zugfestigkeiten von hochwertigem, handelsüblichem Stahl erreicht werden, so dass die Teile je nach Massanforderung schon einbaufertig sind.

Einfach und umweltfreundlich

Die Fertigung pulvermetallurgischer Produkte ist recht einfach; der Operationsgang vom Rohprodukt zum Fertigprodukt umfasst nur wenige Arbeitsgänge. Daneben ist die Methodik sowohl sehr material- wie auch energiesparend und bedeutend umweltfreundlicher als alle Konkurrenzverfahren. Vergleicht man etwa die Energiebilanz bei Massenteilen aus Stahl im modernsten Verfahren, dem Kaltfließpressen, mit dem Sintern, so sieht man, dass weniger Wärmebehandlungen nötig sind. Ausserdem fällt beim Sintern praktisch kein Abwasser an, und die Luftverschmutzung ist sehr gering.

Entwicklung und Anwendung

Obwohl die Entwicklung und Anwendung von Sinter Eisen und Sinterstahl etwa gleichzeitig mit dem Fließpressen in den Jahren 1930–1934 begannen, gelang der grosse Durchbruch in der Praxis erst in den späten fünfziger Jahren. Der Grund: die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens hängt sehr von einem kostengünstigen und gleichzeitig gut verpressbaren Basispulver ab, also vom Rohmaterial. Erst gegen 1960 wurden entsprechende Verfahren entwickelt. Damals erreichte die Weltproduktion von Sinter Eisen 50 000 Tonnen; 1970 betrug sie bereits 120 000 Tonnen, und 1980 rechnet man mit etwa 300 000 Tonnen.

Grob gesehen, teilt sich die Weltproduktion etwa wie folgt auf:

USA und Kanada: 190 000 Tonnen

Europa: 60 000 Tonnen; davon BRD: 16 000 Tonnen

Japan: 40 000 Tonnen

Die Sinterformteile werden zu etwa 65% in der Automobilindustrie, 20% in



Vor dem Einlauf in den Sinterofen werden die «Grünlinge» einzeln ausgelegt.

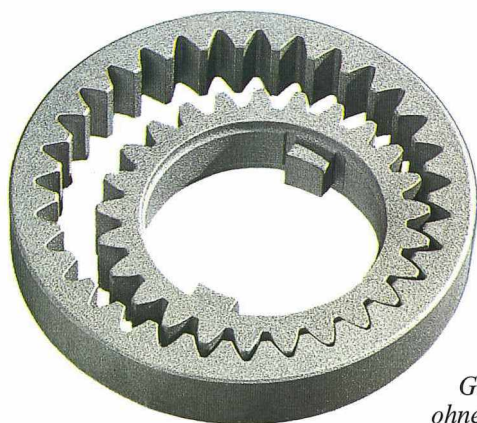
Nach der Wärmebehandlung im Sinterofen fallen die gesinterten, harten Stücke vom Transportband in die Behälter.



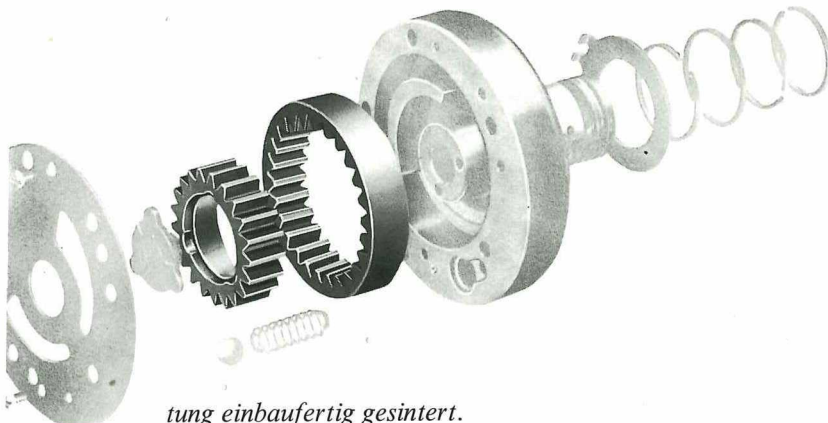
der Haushalt- und Elektroindustrie und 10% in der Feinwerktechnik verwendet; auf weitere Branchen entfallen 5%.

Die Weiterentwicklung der Sinterformteile auf dem Stahl- und Eisensektor ist einerseits besonders eng verknüpft mit der Entwicklung der Automobilindustrie,

andererseits aber auch damit, wieweit sich die Erkenntnisse über die Einsatzmöglichkeiten und Vorteile von Sinterteilen in der Praxis durchsetzen. Auf jeden Fall sind die Einsatzmöglichkeiten heute noch zu kaum mehr als zwei Dritteln ausgenutzt.



Diese Zahnräder für ein automatisches Automobil-Getriebe werden ohne Nachbearbeitung einbaufertig gesintert.



Wirtschaftliche Fertigung

Die wirtschaftliche Fertigung von Formteilen, die zwar auch auf anderen Wegen herstellbar sind, für deren Erzeugung die Pulvermetallurgie jedoch günstige Voraussetzungen bietet, ist an gewisse Bedingungen gebunden. Zum einen sind grössere Stückzahlen Voraussetzung, zum anderen muss man sich bewusst sein, dass Sintermetall ein besonderer Werkstoff mit spezifischen Eigenschaften ist. Hinsichtlich Festigkeit, Dehnung, Zähigkeit usw. sind gewisse Grenzen gegeben.

Die Forderung nach hohen Stückzahlen ist eine Rentabilitätsfrage, da die Presswerkzeuge für pulvermetallurgische Formteile relativ teuer sind. Allerdings können damit Millionen von Stücken produziert werden, unter Einhaltung der Massgenauigkeit.

Wie jedes Fertigungsverfahren hat auch die Pulvermetallurgie ihre Beson-

derheiten, an die die Teile konstruktiv angepasst werden müssen. Es muss jeweils geprüft werden, inwieweit konventionelle Konstruktionen sintergerecht umkonstruiert werden müssen, was meist nichts anderes ist als eine Anpassung an die Verfahrenstechnik.

Die Sintertechnik erlaubt jedoch auch Konstruktionen, die sonst mit keinem anderen Verfahren auch nur annähernd so wirtschaftlich herzustellen sind. Zum Beispiel eignen sich asymmetrische Formen sehr gut zum Sintern. Verbilligungen um das Mehrfache der konventionellen Herstellungsverfahren sind keine Seltenheit. Zweifellos werden diese Möglichkeiten in der Automobilindustrie mehr und mehr genutzt.

Sinterschmieden

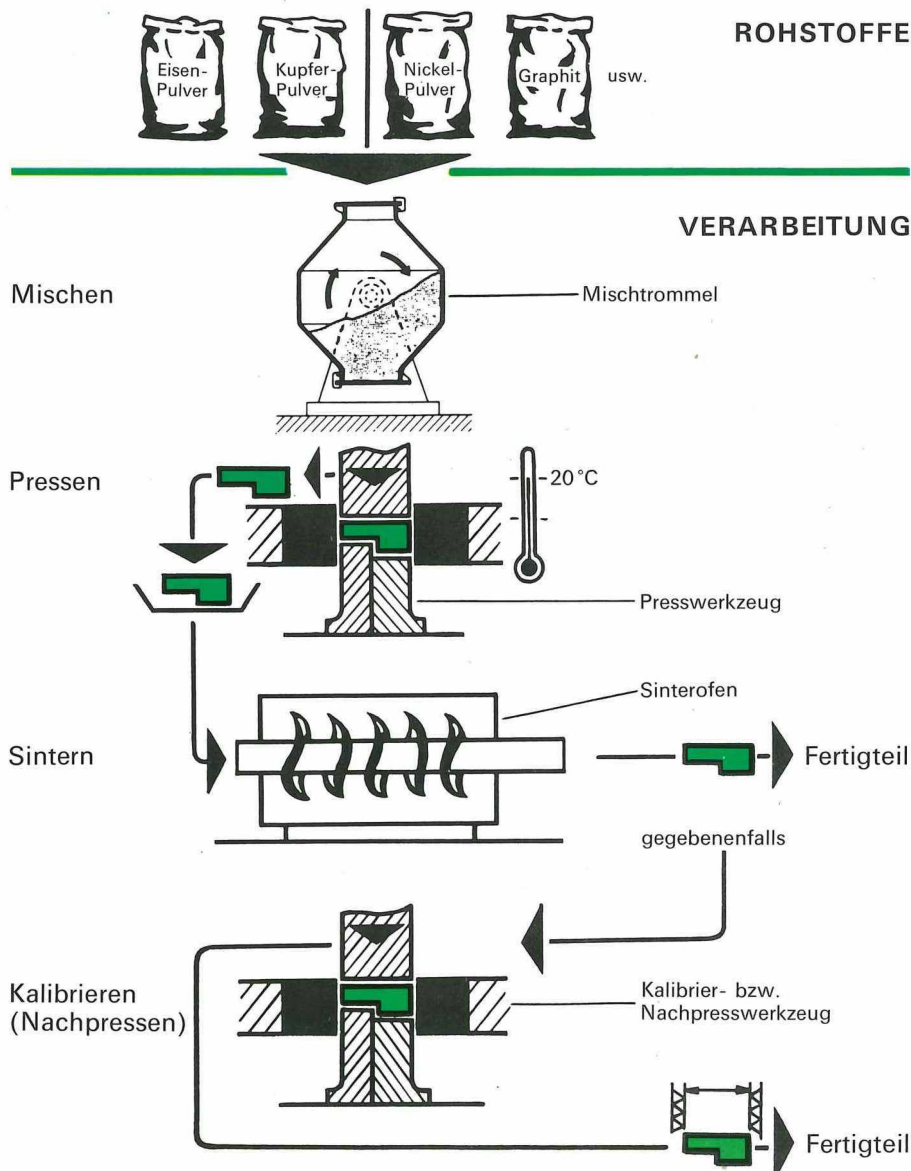
Für bestimmte Anwendungszwecke genügt die dynamische Festigkeit der gesinterten Teile nicht. Um die Forderung



Typische Sinterteile aus dem Lieferprogramm der Presta.

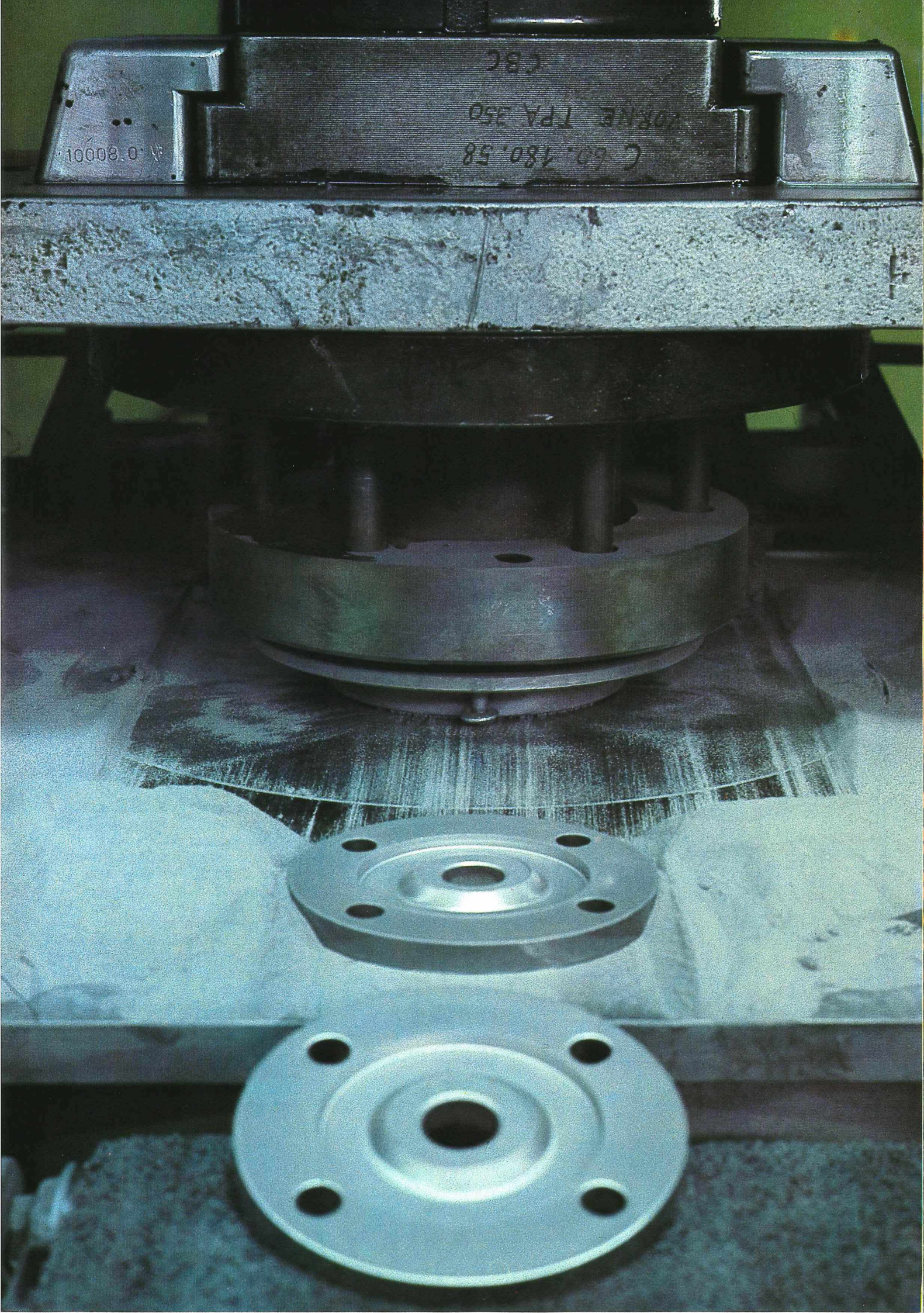
nach besonderen mechanischen Eigenschaften zu erfüllen, ist deshalb vor etwa zehn Jahren das Sinterschmieden entwickelt worden. Bei diesem Verfahren werden gesinterte Vorformen bei Schmiedehitze auf 100prozentige Dichte gepresst, wodurch man die Eigenschaften von konventionellen Stählen gleicher Legierungszusammensetzung erreicht. Damit können die Vorteile der Sintertechnik mit denen der Schmiedetechnik kombiniert werden. Allerdings sind dabei weitere, die Produktion verteuern Arbeitsgänge nötig. Von der gesamten Wertsinterproduktion von rund 300 000 Tonnen im Jahr 1980, entfallen etwa 20 000 Tonnen auf das Sinterschmieden.

Schematischer Ablauf der Sinterfertigung



Die Entwicklung des Automobilpreises

Würden heute nach den gleichen Methoden wie vor zwanzig Jahren Automobile gebaut, müsste ein Personenwagen entsprechend den gestiegenen Löhnen, Materialpreisen und der Inflation vielleicht das Doppelte kosten. Dass dem nicht so ist, verdanken wir weitgehend neuen Fertigungsverfahren und neuen Werkstoffen. Nicht zuletzt helfen dabei auch das Fliesspressen und Sintern wirksam mit. Noch ist die Entwicklung auf dem «Verbilligungsfeld» nicht abgeschlossen. Ständig werden konventionell hergestellte, relativ teure Teile hinsichtlich neuer und preisgünstiger Fertigungsmöglichkeiten überprüft und der Industrie angeboten. Dadurch wirken sich auch die Anstrengungen der Sinterteil-Hersteller positiv auf den Endpreis aus, so dass nicht nur die Automobilindustrie, sondern letztlich der Autokäufer profitiert.



CBC

10RNE TPA 250

C 60.480.58

100008.0



Vakuum von Balzers

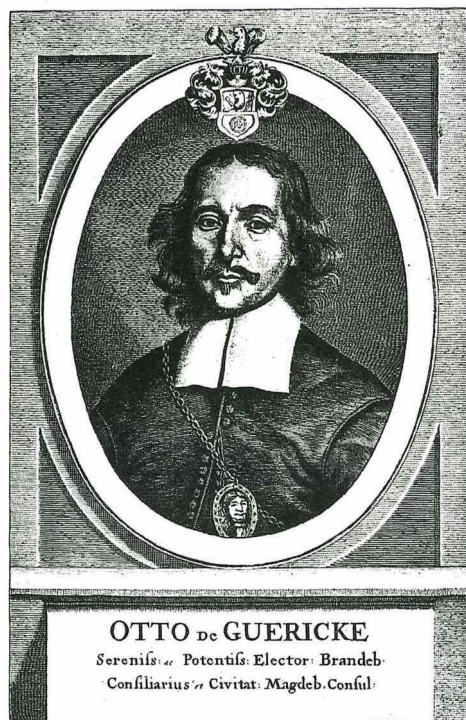
– ein ganz besonderes Nichts

Wer als Aussenstehender mit der Gruppe Balzers und ihren Produkten «Hochvakuum und Dünne Schichten» in Kontakt kommt, hat es oft schwer, diese komplexe und doch recht abstrakte Wissenschaft und Technologie einigermaßen zu verstehen. Möglicherweise rührt das daher, dass viele von uns seinerzeit in der Schule mit dem Fach Physik ihre liebe Mühe hatten! Und was bei Balzers geschieht, ist mehr als nur Schulphysik, nämlich hochspezialisiertes, wissenschaftliches Forschen, Entwickeln und Produzieren. Mit unserem feuilletonistischen Beitrag, der u.a. in die Anfänge und die Entwicklung der Vakuum- und Dünnschicht-Technologie zurückblendet, soll dargelegt werden, in welchem Rahmen sich die Tätigkeit von Balzers bewegt. In einem späteren Beitrag möchten wir unseren Lesern die heutigen, faszinierenden Aspekte dieser Spezialgebiete aufzeigen und auch auf komplexe Vorgänge eingehen.

Vakuum ist nicht gleich Vakuum

Noch vor dreihundert Jahren erklärte man aus philosophischen Gründen die natürliche Existenz des Vakuums für unmöglich. Im Laufe der Zeit jedoch hat diese Auffassung an Strenge ziemlich eingebüsst: «Vakuum», so wirbt die Branche heute für elektrische Pumpen, «gibt es sogar ab Steckdose.» Indes, Vakuum ist nicht gleich Vakuum.

Im Weltbild, das der griechische Denker und Philosoph Aristoteles im vierten



Jahrhundert vor Christus seinen Landsleuten auf die Tafel malte, galt das Vakuum als fixes Tabu der Natur. Das Nichts wollte nirgends in das Gefüge der damaligen Vorstellungen passen, woraus Aristoteles den Schluss zog, dass es ein Nichts auch nicht geben dürfe. Zweitausend Jahre blieb diese Theorie ohne Widerspruch, und wer sich das Nichts dennoch denken wollte, wurde bald einmal mit dem berühmten «horror vacui» konfrontiert, das heisst mit der Angst vor der absoluten Leere.

Zwei Halbkugeln und sechzehn Pferde

Erst im aufmüpfigen Mittelalter begann man an Aristoteles' Gedankengängen zu zweifeln. Als Vaterfigur der Vakuum-

technik gilt jedoch Otto von Guericke. 1602 geboren, trat er nach juristischen und technischen Studien in den Dienst seiner Geburtsstadt Magdeburg. Nach dem Dreissigjährigen Krieg wirkte er als Baumeister und diplomatischer Unterhändler bei den Friedensverhandlungen mit. Nebenher befasste er sich mit naturphilosophischen Problemen. 1666 wurde er in den Adelsstand erhoben.

Berühmt wurde Guericke mit seinem bahnbrechenden Versuch, den er 1657 in Magdeburg der perplexen Obrigkeit vorführte und womit der «dreiste Otto» dann endgültig den Bann des Vakuums brach.

In seinem Buch «Neue Magdeburger Versuche über den leeren Raum» beschrieb Guericke sein öffentlich gezeigtes Experiment:

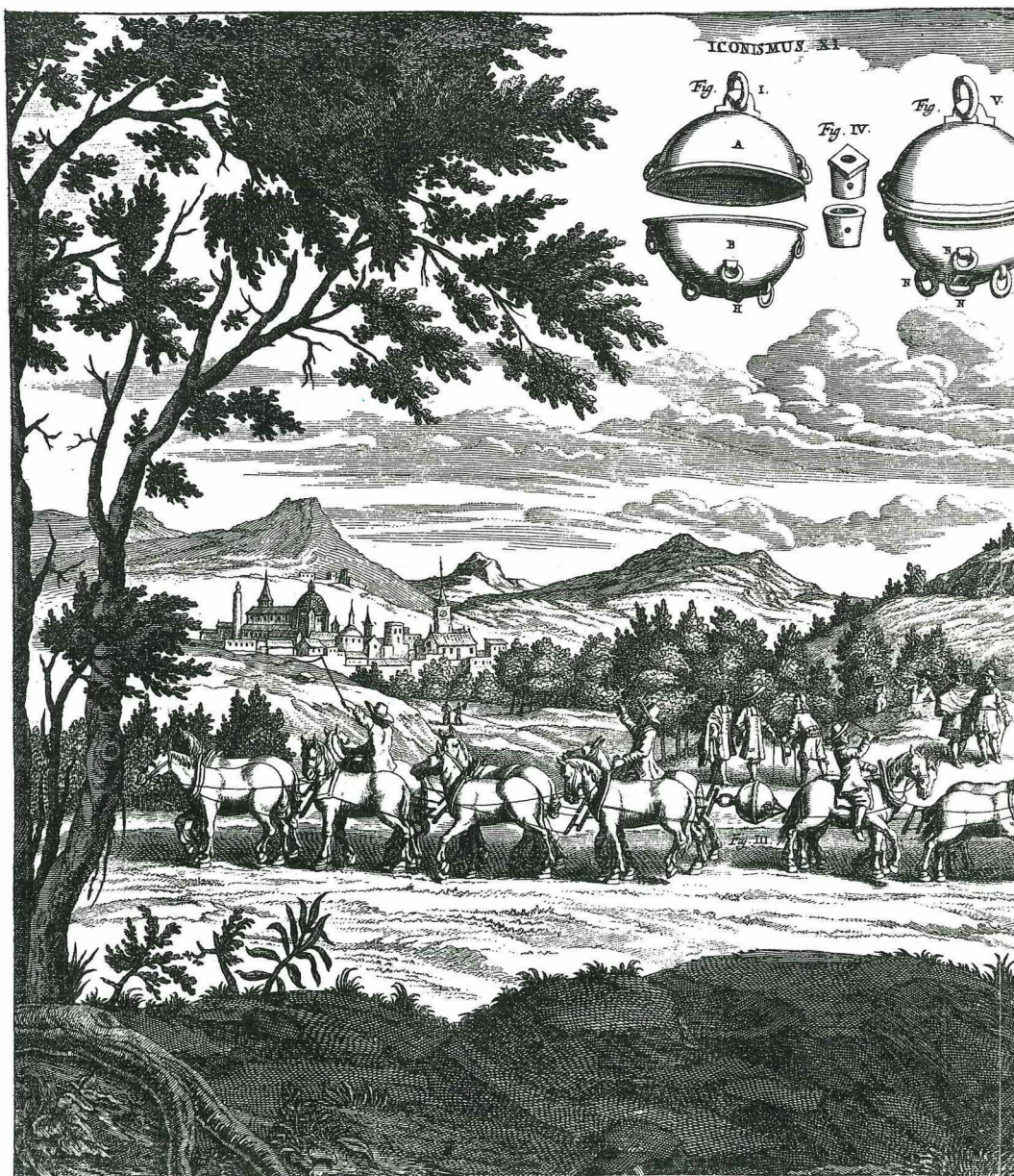
«Ich liess zwei kupferne Halbkugeln oder Schalen anfertigen von ungefähr $\frac{3}{4}$ Ellen Durchmesser (ca. 50 cm). Sie passten haarscharf aufeinander, und an

Guerickes Geschichte machender Magdeburger Versuch: Selbst mit 16 Pferden konnten zwei luftleer gepumpte Halbkugeln wegen des äusseren Luftdruckes nicht auseinandergerissen werden.

die eine von ihnen war ein Hahnstück oder vielmehr jene andere Art Ventil angelötet, die das Auspumpen der Luft im Innern gestattete und das Eindringen äusserer Luft verhinderte. Ferner sind daran vier Eisenringe angelötet, an die man Pferde anschirren kann. Auch liess ich einen Lederring nähen, der gründlich mit einer Wachs-Terpentin-Mischung durchgetränkt war, so dass keine Luft durchgelassen wurde.

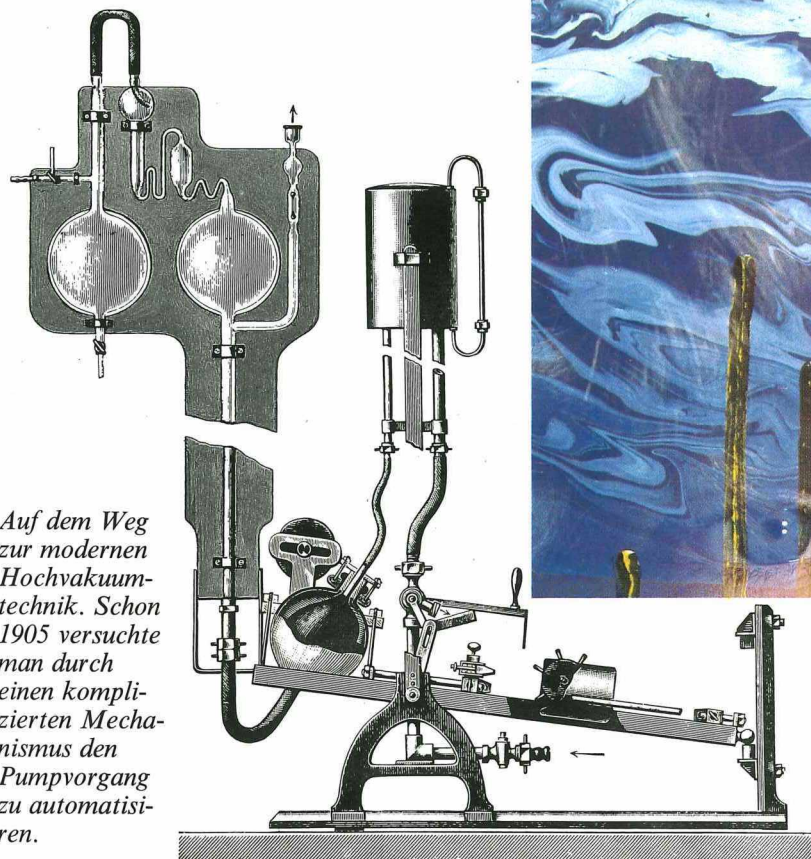
Mit diesem Lederring als Zwischenlage wurden nun diese Halbkugeln aufeinander angepasst und dann die Luft rasch ausgepumpt. Da sah ich, mit wieviel Gewalt sich die beiden Schalen gegen den Ring pressten! Und diesergestalt haften sie unter der Einwirkung des Luftdruckes so fest aneinander, dass sechzehn Pferde sie gar nicht oder nur sehr mühsam auseinanderzureissen vermochten. Gelingt aber bei äusserster Kraftanstrengung die Trennung doch noch, so gibt es einen Knall, wie von einem Büschenschuss.»

Die Sensation war damit perfekt und der Respekt vor dem Nichts dahin. Zwar stellte er sich mit seinen Experimenten gegen die Kirche, deren Vertreter die Lehre des Aristoteles als Grundlage der



◁ Bild Titelseite:

Hochvakuum ist an sich unsichtbar. Lichterscheinungen wie hier im Bild entstehen bei einer Glimmentladung in einer Hochvakuumaufdampfanlage durch Erregung der noch vorhandenen unzähligen Luftteilchen mit hohen Spannungen.



Auf dem Weg zur modernen Hochvakuumtechnik. Schon 1905 versuchte man durch einen komplizierten Mechanismus den Pumpvorgang zu automatisieren.



△ Fotografischer Versuch, das «umgestülpte Nichts» zu illustrieren.

Sind wir ein umgestülptes Nichts?

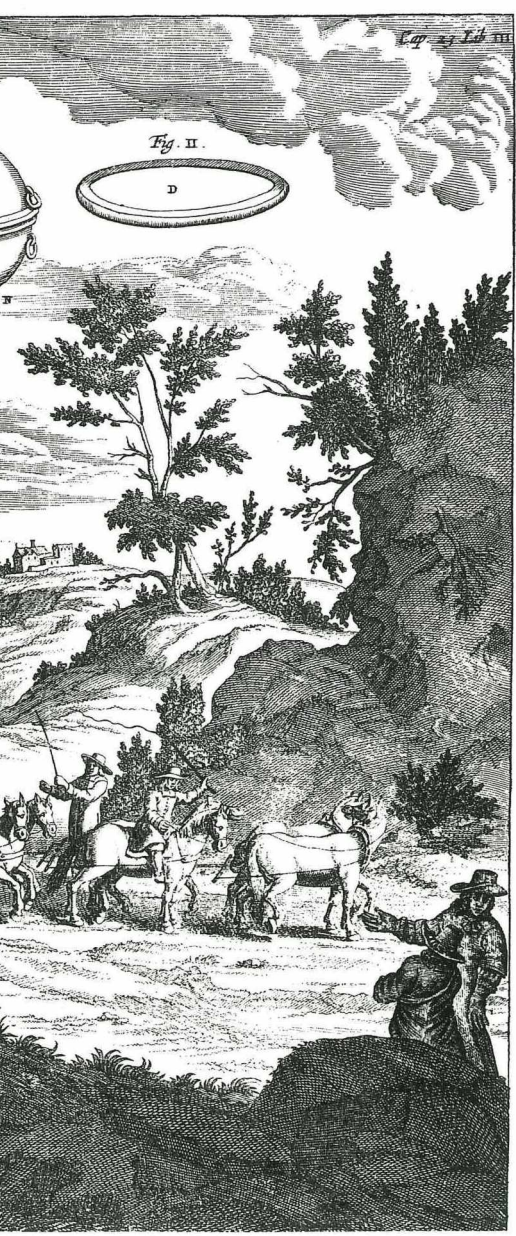
Nun entwickelt der Mensch aber meist genügend Feinsinn für Auswege, um den richtigen Weg zwischen Theorie und Praxis zu finden. Weil die Einsicht, dass es Vakuum seinem Wortsinn nach nicht gibt, auch in der Physik bestätigt wurde, einigte man sich dann auf die Begriffserweiterung und rang sich zu folgender Definition durch: «Vakuum ist ein nahezu luftleerer Raum.»

An sich ist diese Definition falsch und gar nicht nach dem Geschmack von Pedanten. Denn «nahezu leer» und «absolut leer» ist nicht dasselbe. Aber fortschrittliche Physiker haben natürlich versucht, das Rätsel zu ergründen. Wenn bisher alles noch klar war, wird nach folgender These von Alto Brachner wieder alles recht unklar sein: «Bestehen wir und unsere Welt also etwa aus real gewordenen Vakuumfluktuationen, die aus noch unerfindlichen Gründen ihren Geistercharakter aufgegeben haben und in der Zeit real geworden sind?» Volkstümlich übersetzt heisst das: Wenn man ein Nichts hätte und dieses Nichts umstülpte, hätte man dann zum Beispiel etwas wie uns Menschen und unsere Welt?

Das Chaos feiert Urständ

Etwas weniger hart wird die Sache dort definiert, wo man praxisorientiert arbeitet und Vakuum bescheiden als Unterdruck versteht.

Voraussetzung ist im folgenden, dass man vorerst den Begriff «Druck» definiert. Doch hier schert die Physik in die Statistik aus und schiebt den Begriff Druck der Temperatur und der Anzahl Gasmoleküle in einem geschlossenen System zu. Die kleinen Irrwische alias Moleküle befinden sich dabei in der Modellvorstellung auf einer pausenlosen Reise durch den Rezipienten und stossen entweder laufend mit den anderen Bausteinen der Materie zusammen oder prallen mit einer mittleren Geschwindigkeit



christlichen Lehre von der Welt und ihrem Naturgesetz übernommen hatten, aber der Physik leistete er einen unschätzbaren Dienst.

Nichts Neues vom Nichts

Allerdings war das, womit Guericke die Sternstunde der Vakuumphysik einläutete, noch lange nicht das «Nichts» selbst. Was der Magdeburger mit seinen Erfindungen zusammenpumpte, war nicht mehr als ein gewöhnlicher Unterdruck, also ein sogenanntes Vakuum. An dieser Tatsache sollten auch die folgenden Jahrhunderte nichts Wesentliches ändern. Zwar rannte ein Erfinder nach dem andern mit seinem neuesten «Luftsauger» den Patentanwälten die Türe ein, die Physiker entwickelten auf ihrer Forschungsreise durchs «Tiefdruckgebiet» raffinierte Feinheiten. Die heutigen Pumpsysteme, welche die Moleküle schon bald einzeln aus dem Rezipienten, also einem ausgepumpten Behälter, quetschen, lassen die Drücke in schwindelerregende Tiefen sinken; allein: «Ein Vakuum im Sinne des absoluten Nichts ist in unserer Welt, trotz ihres Aufbaus aus Atomen, nicht vorhanden.» Diese Erkenntnis, die Alto Brachner, der Leiter der Abteilung Physik und Astronomie am Deutschen Museum und Autor zweier Bücher über Quantentechnik und Elektrodynamik, kürzlich in der Zeitschrift des Deutschen Museums darlegte, lässt wieder einmal tief in die Geschichte der Menschheit blicken. Denn Brachners Aussage wiederholt doch nur die These, die Aristoteles 2500 Jahre früher schon postuliert hatte, also: Nichts Neues vom Nichts.

von 1800 km/h (das Tempo ist temperaturabhängig) gegen die Wand des Behälters. Je mehr Moleküle nun an diesem Chaos beteiligt sind, desto mehr Exemplare fliegen an die Wand: Was dabei steigt, ist der Druck. Lebt umgekehrt nur noch ein Molekül im System, wird zwar auch es öfters gegen die Wände anrennen, aber das Kräftchen, das das einsame dabei verpufft, ist winzig klein, und der Druck schlafft erheblich ab.

Eine lange Kette für Mutter Erde

So einsam jedoch sind die kleinen Teilchen nur zwischen den Galaxien, das sind Sternsysteme wie unsere Milchstrasse, wo man magere 0,1 Stück pro Kubikzentimeter All vermutet. Bei den 20 Teilchen/cm³ zwischen den Sternen spricht man bereits wieder von einem interstellaren Druck, und in einem extremen Vakuum kommt man auf rund 25 000 Teilchen pro Kubikzentimeter. Ins Gigantische geht es dann bei Normaldruck, wenn sich in einem einzigen Kubikzentimeter Luft rund 2×10^{19} Moleküle permanent bedrängen (10^{19} = eine Eins mit neunzehn Nullen). Eine solche Menge, respektive

Dichte, ist kaum mehr vorstellbar. Angenommen, ein Molekül hätte einen Durchmesser von einem Millimeter, und würde man sie alle auf einen Faden aufziehen, könnte man diese Molekülkette 500 Millionen mal um die Erde wickeln.

Weil solche Zahlen für den Homo sapiens kaum zu begreifen sind, hat man für den Druck ein handlicheres Mass erkoren: das Millibar. Tausend Millibar zum Beispiel entsprechen dem Luftdruck auf Meereshöhe; Himalaya-Bezwinger Heinrich Messner kam auf dem Mount Everest bei 300 Millibar als erster Mensch ohne Sauerstoffgerät aus; Würstchen werden bei einem Millibar vakuumverpackt; und die besten Pumpanlagen lei-

sten 10^{-12} (lies: zehn-hoch-minus-zwölf) Millibar, was in Zahlen so aussieht: 0,000 000 000 001. Das entspricht wieder den 25 000 Teilchen pro Kubikzentimeter oder dem sogenannten Ultrahochvakuum. Dieses benötigt man zum Beispiel für wissenschaftliche Untersuchungen und Forschungsarbeiten.

Pumpen und ihre Prinzipien

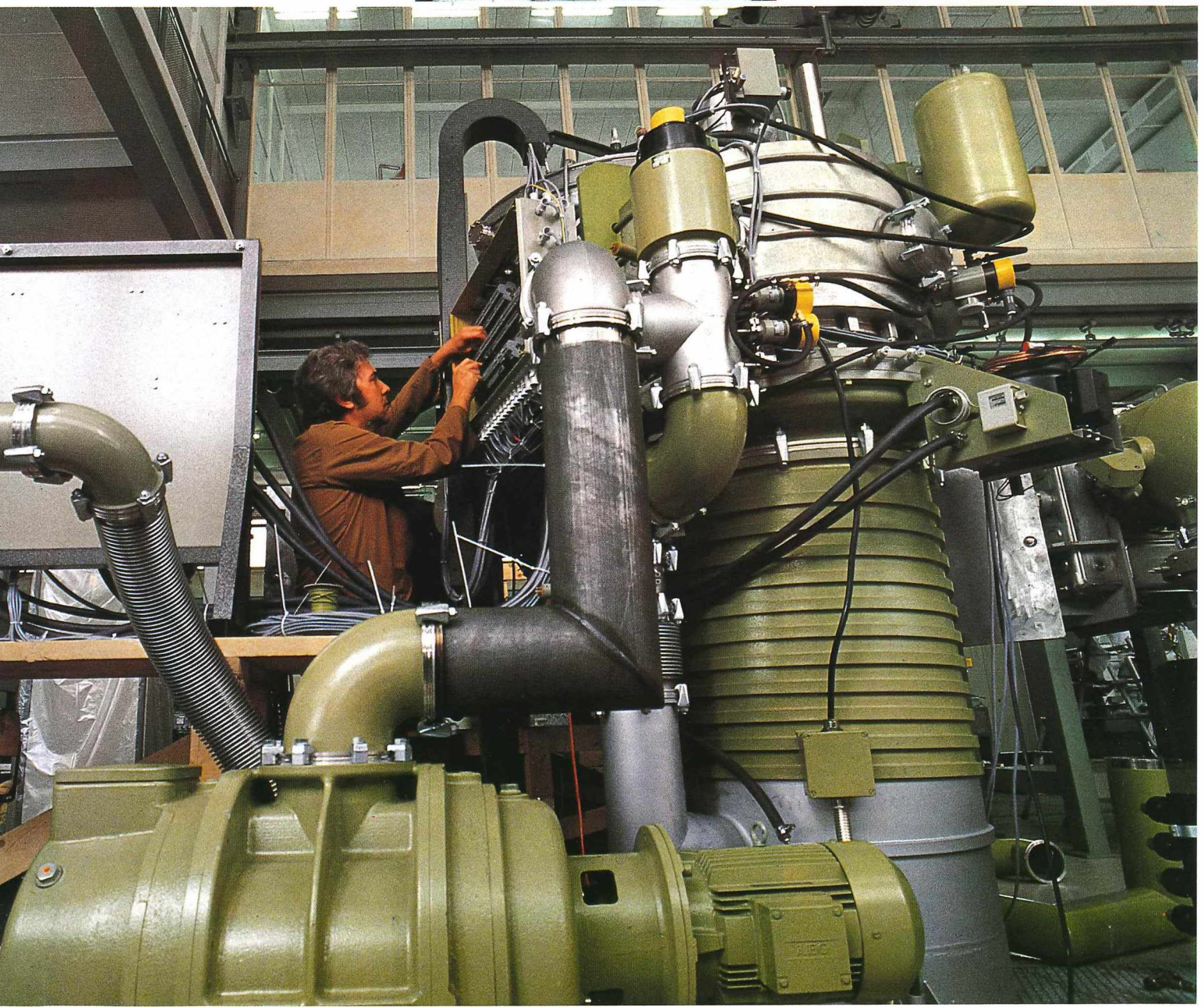
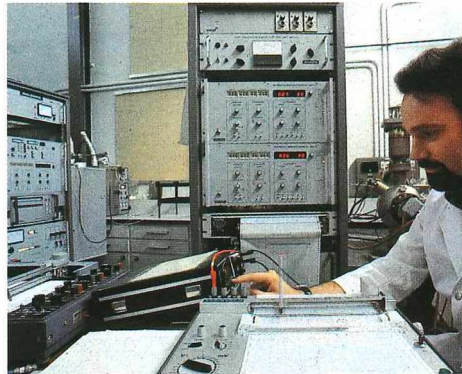
Sind Drücke im Bereich des Grobvakuums noch relativ leicht zu realisieren – man erinnere sich an die einfache Wasserstrahlpumpe aus dem Physikunterricht, mit der bis 15 Millibar tief gepumpt werden kann –, braucht es für den Vorstoss ins Ultrahochvakuum etlichen Aufwand an Technologie und vor allem natürlich die richtigen Pumpsysteme.

Unterteilt man die bewährtesten Pumpen nach ihren Prinzipien, hat man es

Selbstentwickelte Analysegeräte dienen der Verbesserung der Prozessparameter und der Forschung in Vakuumprozessen.

Balzers-Grossbedampfangsanlage in der Endmontage.

▽





Gewissermassen den Prototyp von dünnen Schichten liefert die angelaufene Scheibe, an der das Kind sein zeichnerisches Talent ausprobiert.

Fenster haucht und damit die Mutter ärgert. Die feuchte Atemluft kondensiert dabei am kalten Glas zu einem relativ dünnen Belag aus Wasser. In der Praxis hingegen wird meistens mit Metaldampf beschichtet. Im Vakuum muss das Verfahren deshalb durchgeführt werden, weil Luftmoleküle den Metaldampf an seiner gezielten Entfaltung hindern und zudem die Haftfestigkeit der Schichten beeinträchtigen würden. Man pumpt also den Rezipienten der Bedampfungsanlage zuerst auf rund 10^{-6} Millibar ab, dann wird in einem Tiegel das Aufdampfmaterial so hoch erhitzt – je nach Aufdampfmaterial zwischen 600 und 2000° Celsius –, bis es als Dampf aufsteigt.

derzeit mit drei Arten zu tun: Bei der ersten bewegt sich ein Mechanismus (ein Kolben plus Ventile zum Beispiel), der die Gasmoleküle gewaltsam aus dem Behälter holt. Bei der zweiten nimmt ein scharfer Flüssigkeits- oder Dampfstrahl jedes Molekül, das sich in ihn verirrt hat, «in die Zange» und reisst es mit. Bei dem dritten Pumpsystem aber bewegt sich gar nichts mehr. Diese Pumpe besteht im Prinzip nur aus einer extrem kalten Metalloberfläche (rund -250° Celsius), die den auftreffenden Molekülen einen derart kühlen Empfang bereitet, dass sie augenblicklich festfrieren.

Nach dem gleichen Prinzip, allerdings bei wesentlich höheren Temperaturen, läuft jener Prozess ab, für den man bei Balzers Vakuum erzeugt, nämlich

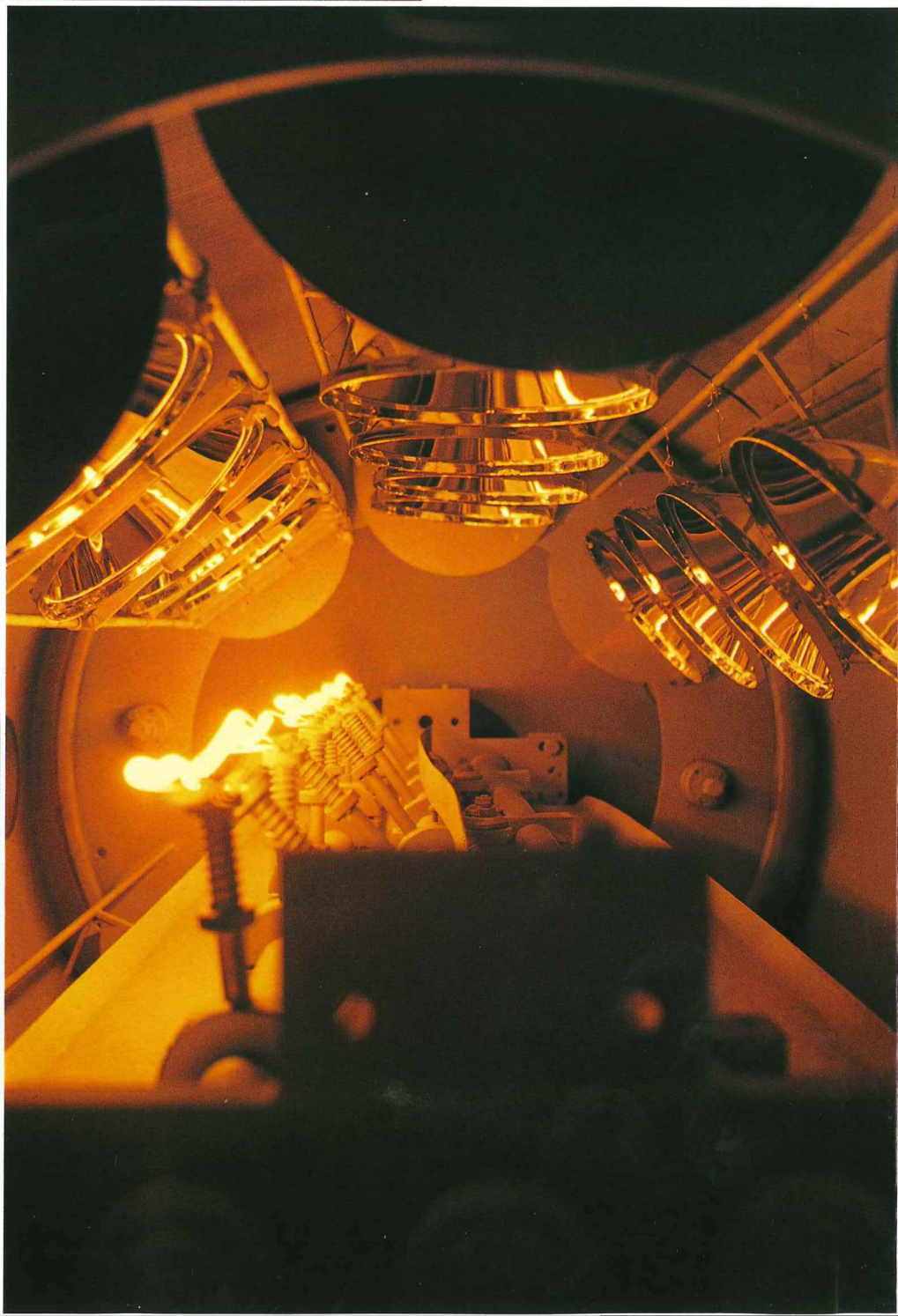
Das Aufdampfen dünner Schichten

Den Prototyp von dünnen Schichten liefert jener Knirps, der winters an ein



Die Bedienung der Bedampfungsanlagen erfordert trotz hoher Automation grosse Aufmerksamkeit.

Beschichtung von Autoscheinwerfer-Reflektoren mit Aluminium in einer Balzers-Aufdampfanlage.





Durch Aufdampfen von verschleissfesten Schichten erhalten Werkzeuge, Zahnräder usw. eine wesentlich längere Lebensdauer. Flüssigkristallanzeiger in Uhren und Rechnern erfordern transparente Leitschichten, die nur dank der Hochvakuum- und Dünnschichttechnik hergestellt werden können.

Oben an der Decke der Vakuumkammer hängen die noch unbeschichteten Gegenstände, z. B. Glaslinsen, an einem sich langsam drehenden Karussell. Der heisse Dampf trifft nun mit grosser Geschwindigkeit auf die normaltemperierte Oberfläche der Gegenstände und kondensiert in wenigen Minuten zu einer gleichmässig dünnen Schicht. Die Schichtdicke wird in Ångström ($1/10\,000\,000\text{ mm}$) gemessen.

Dünne Schichten – wozu?

Solch dünne Schichten werden überall dort eingesetzt, wo es darum geht, Oberflächen zu veredeln oder deren Eigenschaften optisch beziehungsweise elektrisch zu verändern. Ein paar Beispiele: Extrem harte, abriebbeständige Schichten verlängern die Einsatzzeiten von Werk-

zeugen oder verleihen ganz alltäglichen Gegenständen wie Uhrengehäusen, Armbändern usw. dekorative, kratzfeste Oberflächen. Hochreflektierende Schichten auf Autoscheinwerfern haben nicht nur einwandfreie optische Eigenschaften, sondern geben den Reflektoren gleichzeitig eine lange, rostfreie Lebensdauer. Schutzschichten auf Flugzeugfahrgeräten verhüten Korrosion; und in der Optik verhindern dünne Schichten störende Reflexionen, was für Brillengläser, Kameralinsen usw. von Vorteil ist. Weitere An-

Ein staubgeschützter Fabrikationsraum in Balzers mit mehreren eingebauten Grossbedampfungsanlagen. Vorne: beschichtete Kaltlichtspiegel für die Ausrüstung von Zahnarztpraxen.

wendungsbereiche sind dünne Schichten auf Kaltlichtspiegeln, die nur «kaltes» Licht reflektieren, z. B. beim Zahnarzt, in Dia- und Filmprojektoren usw. Ferner zerlegen dünne Schichten auf Lichtteilern in Fernsehkameras das Licht in die Grundfarben, und den Riesenschritt der Elektronik Richtung Miniaturisierung verdankt man ebenfalls zu grossen Teilen den dünnen Schichten.

Doch sind es nicht allein dünne Schichten, für die man die Luft immer dünner macht. Auf der Jagd nach den Elementarteilchen, in der Gasanalytik, Elektronenmikroskopie, beim Schmelzen, Härten, Sintern oder Löten von Metallen, bei der Herstellung von Kaffee- und anderen Extrakten, ist Vakuum ein ideales Verfahrensmittel. Balzers baut und liefert dazu das optimal abgestimmte Programm von Geräten zur Erzeugung, Steuerung und Messung von Vakuum über hochpräzise elektronische Instrumentarien zur Untersuchung der chemischen Zusammensetzung von Gasen bis zu kompletten Prozessanlagen für die optische, metallurgische, Elektro- und Elektronikindustrie. Damit sei auch daran erinnert, dass sich die mehr als zweitausend Mitarbeiter der Gruppe Balzers die wenigste Zeit mit dem theoretischen «Nichts» befassen, sondern hauptsächlich mit dem Bau von Pumpen, Messgeräten und Bedampfungsanlagen, mit der Produktion von dünnen Schichten und mit der Betreuung ihrer Kunden beschäftigt sind.

«Was ist Vakuum?» fragt Fritzchen. Der Vater druckste einige Zeit verlegen herum und antwortete dann: «Also im Kopf hab' ich es, aber ich kann's dir im Moment nicht sagen!»

Womit doch alles klar wäre...

Sigi Scherrer, Balzers AG





Der östliche Teil der japanischen Hauptstadt Tokio (früher Edo genannt).
 Ein Farbholzschnitt aus dem Jahre 1826 von Audo Hiroshige (1797–1858). Weitere Sujets aus dieser Serie schmückten die
 Wände des japanischen Restaurants im Hotel «Airport» in Glattbrugg.

JAPANISCHE SPEZIALITÄTEN

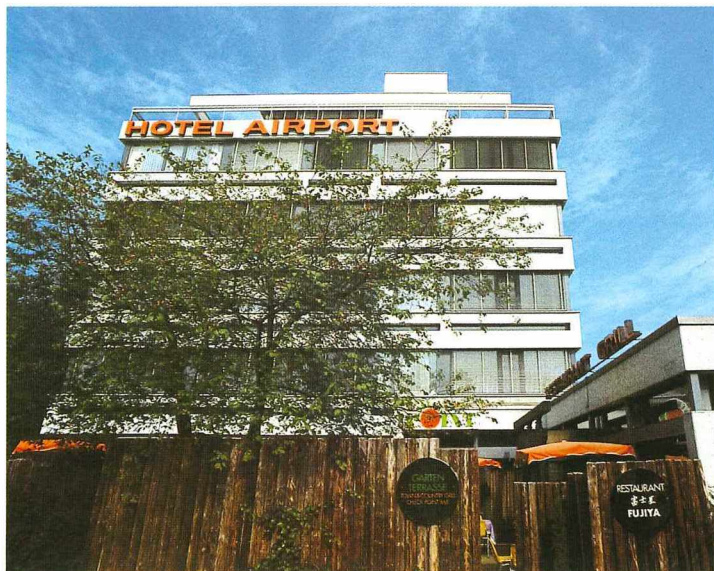
和風会席

IN GLATTBRUGG

Auf dem «Landweg» zum Flughafen Kloten, in Glattbrugg, steht das dritte Haus der Oerlikon-Bührle-Hotelgruppe, das «Airport». Neben seinem Ruf als besonders für Flugreisende geeignetes Hotel ist die japanische Spezialitätenküche des «Airport» weitherum bekannt und geschätzt. Während man bald in jeder Schweizer Stadt chinesische und indonesische Restaurants findet, gibt es im ganzen Land nur gerade drei japanische Spezialitätenküchen, eine davon eben im konzerneigenen Hotel «Airport».

Als die Japaner kamen

Während die meisten asiatischen Küchen gewissermassen im Zuge des weltweiten Touristen-Booms zu uns kamen, hat die japanische Küche in Europa eigentlich eher aus konventionellen und traditionellen Gründen Fuss gefasst. Sie wurde sozusagen von den Japanern persönlich hieher gebracht. Im Hotel «Airport» begann die Sache vor etwa fünfzehn Jahren, also in jener Zeit, da die Wirtschaftskontakte zwischen dem fernöstlichen Inselreich und dem Westen ausgebaut wurden und zahlreiche japanische Geschäftsleute und Manager nach Europa kamen, um hier eigene Niederlassungen aufzubauen. Von diesem Boom aus dem Fernen Osten profitierte auch die Schweiz, im besonderen Zürich, und damit auch ein bisschen das Hotel «Airport», wo regelmässig japanische Geschäftsleute abstiegen. Es war ein guter Zufall, dass damals neben der Brigade der renommierten kontinentalen Küche auch ein japanischer Koch im «Airport» arbeitete, der seine Landsleute mit heimischen Gerichten erfreute.



Was der weltoffene Schweizer nicht kennt...

das will er erst recht versuchen. Und weil immer mehr Eidgenossen die Speisen aus dem Land der Kirschblüten ausserordentlich mundeten, blieben die japanischen Spezialitäten weiterhin auf der Speisekarte des «Airport», selbst als die Zahl der japanischen Manager und Geschäftsleute wieder zurückging. Dazu kam, dass auch der Touristenstrom aus Japan stark anwuchs – allein 1979 um 30%. Die traditionsverbundenen Japaner lieben es, auch im Ausland hin und wieder aus den «eigenen Töpfen»

SUKIYAKI

すき焼

Am Tisch zubereitete japanische Nationalspeise.
In Bouillon und Soyasauce
gedämpftes Rindfleisch mit vielerlei Gemüse, Pilzen, Reis
und einem rohen Ei als Dip serviert.

TEPPANYAKI

鉄板焼

Am Tischgrill zubereitete Meeresfrüchte, verschiedene
Fleischsorten, Pilze und Gemüse.
Serviert mit Reis und pikanten Saucen.

YOSENABE

寄鍋

In Bouillon gekochtes Fleisch, Poulet, verschiedene Meeresfrüchte, Gemüse und Nudeln. Dazu: Zitronen-Soya-Sauce und Reis.



Fisch – auch roher Fisch – gehört unbedingt zur japanischen Küche. Hier gibt es «Sashimi», eine Spezialität aus frischem, rohem Thunfisch mit grünem Senf und Sojasauce.



zu essen, und sie sind in dieser Hinsicht kulinarisch fast so konservativ wie die in Thailand und Rio nach Rösti, Bratwurst und Geschnetzeltem rufenden Schweizer! Im «Airport» erhalten japanische Touristengruppen auf Wunsch sogar Lunch-Boxes mit japanischen Gerichten fürs Picknick.

Was ist die japanische Küche?

Als grosser Kenner mit jahrelanger Erfahrung verriet uns «Airport»-Manager W. Gehrig einige Geheimnisse der japanischen Küche:

Für die Menschen im Reich der aufgehenden Sonne, der Ästhetik und des klassischen Geniessens ist das Essen ebenso eine Angelegenheit der Augen wie des Gaumens. Mit anderen Worten: Präsentation und Zeremoniell sind sehr wichtig; es gibt



Am besten schmecken japanische Spezialitäten, wenn Tafel und Service von fachkundiger, zarter Hand aus dem Land der aufgehenden Sonne betreut und überwacht werden.

dicke Buchreihen zu lesen über dieses Thema. An sich war die japanische Küche ursprünglich eine reine Fischküche. Erst etwa vor hundert Jahren kam das Fleisch dazu. Es gab aus religiösen Gründen auch keine Viehzucht. Aber auch das «neumodische» Fleisch bereitet der Japaner nach seinen eigenen Küchengesetzen und -gewohnheiten zu.

Die herrlichen Variationen beruhen auf den verschiedenen

LEMON YAKI

西京焼き

Salmschnitten vom Holzkohlengrill mit Zitronen.

TEMPURA

天婦羅

In der Friture gebackene Meeresfrüchte und Gemüse mit Zitronen- und Ginger-Soya-Sauce.

ONIGARA-YAKI

Riesencrevetten am Spiess, vom Holzkohlengrill, serviert mit Chilisauce und Reis.

Kocharten. Es wird mariniert, gebraten, gekocht, grilliert, gedämpft und roh gegessen (vor allem Fisch). Die Zubereitung erinnert stark an die «nouvelle cuisine» von heute. Der Japaner hat von jeher – vielleicht ganz unbewusst – versucht, die wichtigsten Elemente eines Grundnahrungsmittels und dessen Eigengeschmack zu erhalten und hervorzuheben. Das geschieht durch kurze Koch- und Garzeiten sowie durch die Verwendung von Glutamat, d.h. natürlicher Salze aus dem Gemüse, Fisch oder Fleisch.

Auch in Japan dominiert, wie in allen fernöstlichen Küchen, der Reis. Aber beispielsweise im Gegensatz zum chinesischen ist der japanische Reis nicht scharfgewürzt und wird auch nicht mit anderen Speisen zu einem sogenannten Reisgericht vermengt. Der Eigengeschmack des Reises muss immer zu spüren sein. Gemüse wird in der Regel blanchiert. Auch wird sehr wenig Fett verwendet, das heisst, der japanische Koch arbeitet mit jenem Fett, das von Natur aus in den Nahrungsmitteln vorhanden ist. Es ist also eine sehr gesunde Küche mit klarer Linie. Am ehesten

vergleichbar ist die japanische Küche mit der zwar bedeutend schärferen koreanischen, wohl eine Folge der alten geschichtlichen Verbindungen zwischen den auch geografisch nahe gelegenen Ländern.



SUPPEN

スープ

Man unterscheidet in der japanischen Küche drei Grundarten von Suppen.

Klare Brühen mit Einlagen von Gemüse, Meeresfrüchten, Fischen oder Fleisch, welche in der Regel zu Beginn der Mahlzeit serviert werden.

Die etwas dickeren und süßeren Miso-suppen mit ebensolchen Einlagen werden gegen Ende der Mahlzeit serviert.

Verschiedene Eintopfgerichte werden als kräftige Hauptmahlzeiten gereicht (z.B. Shabu-Shabu).

Zeremoniell und Würze

Der Japaner ist auch in seinen Essensgewohnheiten nicht in der Kaiserzeit stehengeblieben, und es riecht nicht alles nach «zeitloser Tradition und Konvention», was mit Essen zu tun hat. Im modernen Japan gibt es wie bei uns kurze und schnelle Mahlzeiten, Bedarfs- oder Businessverpflegung, aber es gibt auch Festessen, sei es zu Hause oder im Restaurant. Beigefügt sei, dass beim Japaner das Essen mit Essen beginnt und mit dem letzten Bissen endet. Essen heisst für ihn nicht, zusammensitzen, plaudern, diskutieren. Man konzentriert sich voll auf die Speisen und isst sie relativ schnell. Die japanische Esskultur kennt auch nicht, wie beispielsweise die französische, verschiedene Gänge, die nacheinander aufgetragen werden. Die ganze Mahlzeit steht von Anfang an auf dem Tisch, von der Vorspeise respektive Suppe bis zum Dessert.

Umfang und Inhalt einer typisch japanischen Mahlzeit können sehr unterschiedlich sein. Im Mittelpunkt steht aber immer ein Hauptgericht mit Fisch oder Fleisch. Es können jedoch auch fünf bis sieben Platten mit Fischen sein, die auf verschiedene Arten zubereitet sind. Den Anfang macht beispielsweise ein roher Fisch, es folgt ein Thunfisch, dann ein in einer leichten Bouillon gedämpfter Fisch, dann ein in Sojasauce marinierter und gebratener sowie schliesslich ein grillierter Fisch.

Sehr beliebt und eine *pièce de résistance* der japanischen Küche ist die «Tempura», das sind in einem Teig in der Fritur gebackene Meeresfrüchte und Gemüse mit Zitronen und Ginger-Soya-Sauce. Im japanischen Heim, im Kreise der Familie, kommen hauptsächlich Eintopfgerichte mit Fleisch und Gemüse, welche in Bouillon oder Sojasauce gedämpft werden, auf den



Zu den beliebtesten und attraktivsten japanischen Eintopfgerichten gehören im «Airport» Suki-yaki und Teppanyaki (beides am Tisch zubereitet).



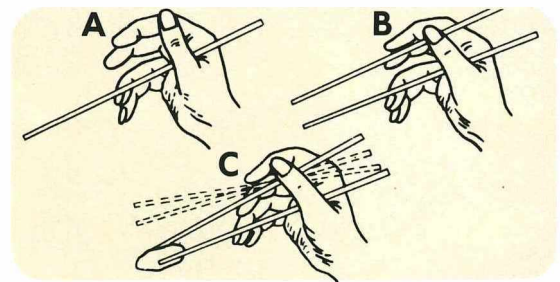
Präsentation und Zeremoniell sind bei einem japanischen Essen sehr wichtig.

Tisch. Soya ist gewissermassen die Seele der Küche in Japan. Die Soya-Sauce führt die reiche Palette der Gewürze für die meisten Speisen an. Die Soya-Bohne bildet die Grundlage für Suppen, Teigwaren, Kuchen und sogar Desserts. Soya-Sprossen werden als eigentliches Gemüse geschätzt. Statt Curry, das nicht zur japanischen Küche gehört, werden Pfeffer, Sesam und Paprika verwendet. Im übrigen nimmt der Japaner zum Würzen, vor allem der Marinaden, auch sehr gerne Kräuter und als besondere Abwechslung säuerliche und süsse Pickles.

Des Japaners Tranksame

Das Hauptgetränk in Japan ist der Tee, der in grossen Mengen und bei jeder Gelegenheit getrunken wird und weder in der japanischen Kultur und Überlieferung noch im modernen Alltag wegzudenken ist: Tee ist Japan und Japan ist Tee! Aber der Japaner von heute ist auch ein grosser Biertrinker. Als die ersten Deutschen ins fernöstliche Inselreich und die ersten Japaner nach Deutschland kamen, schaute man den Bierbauern gut auf die Finger, und heute besitzt Japan eine ganze Reihe exquisiter eigener Biere, die zu den besten der ganzen Welt gehören.

Daneben gibt es einige recht herzhaft Schnäpse, doch am bekanntesten dürfte der Reiswein sein, der je nach Gericht oder Laune sowohl warm wie auch kalt, am häufigsten lauwarm und in grossen Mengen getrunken wird. Neuerdings gibt es in Japan



A Ein Stäbchen wird fest und unbeweglich gehalten.

B Das zweite Stäbchen wird ähnlich einem Bleistift mit dem Daumen, dem Zeigefinger und dem Mittelfinger gehalten.

C Die Stäbchen werden in eine «V-Stellung» gebracht, um die Speise aufzunehmen. Es ist schicklich und üblich, beim Essen des Reises aus der Reisschale die Schale am Mund zu halten und den Reis mit den Stäbchen in den Mund zu «streichen».

REIS

Reis spielt in Japan eine so wichtige Rolle, dass ihm eine grosse symbolische Bedeutung zufällt. Es ist kein Zufall, dass in Japan die drei Hauptmahlzeiten die Bezeichnung «GOHAN» tragen, was wörtlich «ehrwürdiger Reis» bedeutet. Das Frühstück heisst «Asa Gohan» (Morgenreis), das Mittagessen «Hiru Gohan» (Mittagreis) und das Abendessen «Ban Gohan» (Abendreis).

Reis ist seit Menschengedenken das japanische Grundnahrungsmittel, und Sake, der aus Reis hergestellte Wein, bereichert alle Mahlzeiten und hebt die Stimmung. Sake wird warm serviert und ergänzt sich ausgezeichnet mit einem Glas Bier zum japanischen Essen.



auch Weinbau, der jedoch noch unbedeutend ist, aber bald wachsen dürfte, geniessen europäische und amerikanische Weine bei den Japanern doch in zunehmendem Masse Sympathien.

Als typisches Modegetränk, vor allem bei der jungen Generation, wird heute in den japanischen Gaststätten mehr und mehr Kaffee konsumiert, eine Folge der in den Städten aus dem



Wenn das Wetter bei uns so ist wie auf japanischen Postkarten, dann geniessen man die japanischen Spezialitäten auch im Gartenrestaurant des «Airports».

Boden schiessenden Schnell-Imbiss-Unternehmen, Pizzerien, Cafeterien und Espresso-Bars. Kaffee trinkt man in Japan also vornehmlich auswärts.

Von japanischen Gewohnheiten und Preisen

Um eine richtige japanische Küche führen zu können – das gilt besonders für unsere Breitengrade und das Hotel «Airport» –, sollte auch das Drum und Dran, sollten Geschirr und Töpfe, Zutaten und die Köche «stimmen». Früher musste dieses ganze «Drum und Dran» aus Japan importiert werden – oft eine langwierige Prozedur. Heute ist doch das meiste in Europa zu finden; zum Beispiel die traditionelle Sukiyaki-Pfanne für die japanische Nationalspeise, bestehend aus in Bouillon und Soya-Sauce



Hauptgetränk in Japan ist der Tee, der nicht nur bei jeder Gelegenheit getrunken, sondern auch recht eigentlich zelebriert wird.

gedämpftem Rindfleisch mit vielerlei Gemüse, Pilzen, Reis und einem rohen Ei als «Dip» serviert. Diese halbhohe Pfanne aus Eisen ist heute, wie das meiste Originalgeschirr, bei «Japanischen Wochen» in Warenhäusern und Spezialgeschäften zu kaufen. Ähnlich ist es mit den Zutaten und Gewürzen für die Küche, allerdings handelt es sich dabei meistens um Konserven. Und dann natürlich das Essbesteck, die traditionellen Holzstäbchen! Mit ihnen zu essen, vor allem die verflixten kleinen und munteren Reiskörnchen, ist nicht schwieriger als Schwyzerörgelspielen!

Für die japanische Küche im «Airport» zeichnet seit Jahren Mister H. Shiraki verantwortlich. Weitere japanische Mitarbeiter kommen durch Vermittlung von Hotelfachschulen in die Schweiz, um ihrerseits die europäische Küche kennenzulernen. Beide Küchen ergänzen sich im «Airport» sehr gut, und es gibt keine gastronomisch-nationale Kollision.

Doch während das «Airport» in Glattbrugg einen schönen Querschnitt durch die ganze japanische Küche anbietet, sind die Restaurants in Japan selber auf ein einziges Gericht oder eine Kochart spezialisiert. Man kann dort nicht im gleichen Haus Sukiyaki, Teppanyaki oder Tempura haben. Jedes Gericht im speziellen Restaurant! Bei aller Gebundenheit an die Familie und das eigene Haus liebt es der Japaner, auswärts zu essen, vor allem mit Geschäftsfreunden. Persönliche Kontakte sind ja im japanischen Geschäftsleben das wichtigste. Aber die einschlägigen Restaurants und Lokale in Japan sind sehr teuer. Ein Whisky kostet zwischen 40 und 60 Franken, und wieviel für eine Mahlzeit bezahlt werden muss, kann man errechnen, wenn man weiss, dass gutes Rindfleisch zwischen 80 und 140 Franken per Kilo kostet: Das ist mehr als das Doppelte wie bei uns.

Man spart also keinen Heller – ganz im Gegenteil –, wenn man für ein Tempura, ein Sukiyaki, Teppanyaki, Yosenabe usw. nach Japan fliegt. Das alles – samt den Flugzeugen – gibt es, ebenfalls aus erster japanischer Hand, im Hotel «Airport» in Glattbrugg zu weit günstigeren Preisen. Direktor Gehrig möchte die japanische Küche noch erweitern, und sein grosser Traum wäre es, im Zentrum der Stadt Zürich ein exklusives japanisches Restaurant zu eröffnen.

Harry v. Graffenried