

Deutsche Industriegeschichte

Deutsche Messtechnik? Rohde & Schwarz!

Wir müssen nicht auf die USA sehen, wenn es gilt, die Geschichte einer Weltfirma aufzuarbeiten, die quasi auch als „Garagenfirma“ angefangen hat. Der Messtechnik-Pionier Rohde & Schwarz ist eine solche Firma – seit genau 80 Jahren heißt die weltweite Referenz, wenn es um Messgeräte geht, genau so.

Nicht nur Messtechniker und Serviceingenieure schätzen das Know-how der Münchner, weltweit arbeiten Funkgeräte nach höchsten Qualitätsnormen, ob im kommerziellen Funk, als Komponenten in Flugzeugen und Schiffen oder im Mobilfunk.





Zwei Ingenieure und ein Plan, der nicht aufging

Als die beiden Ingenieure Dr. Lothar Rohde (4.10.1906–25.7.1985) und Dr. Hermann Schwarz (29.3.1908–10.11.1985) 1932 im Auftrag der Firma Hescho (später Keramische Werke Hermsdorf (KWH), heute TRIDELTA) einen Interferenzwellenmesser (Verlustfaktormessgerät) zum Ausmessen keramischer Hochfrequenz-Bauteile entwickelten, ahnten sie sicher noch nicht, was aus dieser Aktivität einst werden würde. Tatsächlich ist gerade diese Entwicklung, ein Jahr vor der Firmengründung, symptomatisch für die heute 80-jährige Firmengeschichte: einmaliges Know-how in der Hochfrequenztechnik und akribisches Entwickeln bis zur Perfektion.

Bald darauf folgte am 17.11.1933 die Gründung des „Physikalisch-technischen Entwicklungslabors Dr. L. Rohde und Dr. H. Schwarz (PTE)“ in einer Münchner Wohnung (Bild 1). Denn ursprünglich hatten die beiden gar nicht vor, selbst zu produzieren – sie wollten sich der Entwicklung elektronischer Messtechnik widmen, die da produziert werden sollte, wo schon eine erfahrene Produktion existierte.

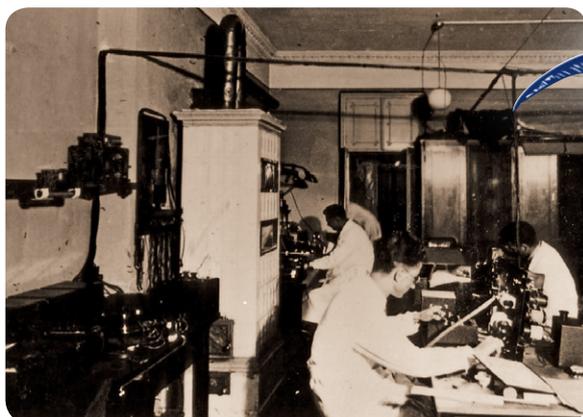


Bild 1: Die Geburtsstätte des heutigen Weltkonzerns – eine 120-m²-Wohnung in der Münchner Thierschstraße diente als Labor.

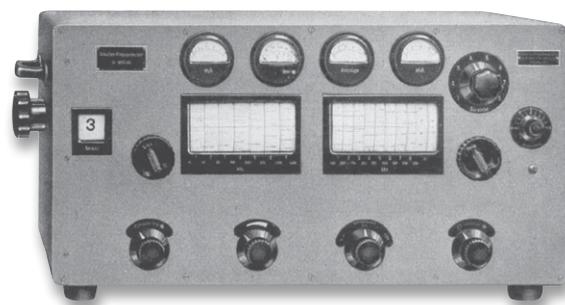


Bild 2: Der erste Schritt in die weite Welt – die spanische Firma REMA übernahm den Vertrieb des Interferenzwellenmessgeräts WIP in Spanien.

Doch die Geschichte nahm einen anderen Verlauf. Der Hescho-Erfolg sprach sich in der Welt der Physiker schnell herum, und 1934 erhielt das PTE einen bedeutenden Auftrag aus Großbritannien, es sollte ein Verlustfaktormessgerät für keramische Bauteile bis 100 MHz entwickelt und vor allem geliefert werden. So musste eine erste Herstellungsstätte her, zumal es mit der ersten Auslandsvertretung in Spanien weitere Aufträge „hagelte“. So wurde das Interferenzwellenmessgerät WIP (Bild 2) das erste Seriengerät von R&S.

Weitere Messgeräte für die HF-Technik folgten, und so kam es folgerichtig 1935 zur Gründung der ersten eigenen Fabrik in München mit 35 Mitarbeitern und einer Produktpalette von inzwischen 24 Geräten. Bald sollte sich erweisen, dass das noch lange nicht reichte ...

Mit 36 kg zur Berühmtheit

Nein, kein modernes Model-Gewicht, genau so viel wog eine der bedeutendsten Entwicklungen von R&S in den Dreißigerjahren: die erste transportable Quarzuhr der Welt (Bild 3). Die Quarzuhr mit einer Ganggenauigkeit von damals extrem guten 0,004 s fand reißenden Ab-

1933

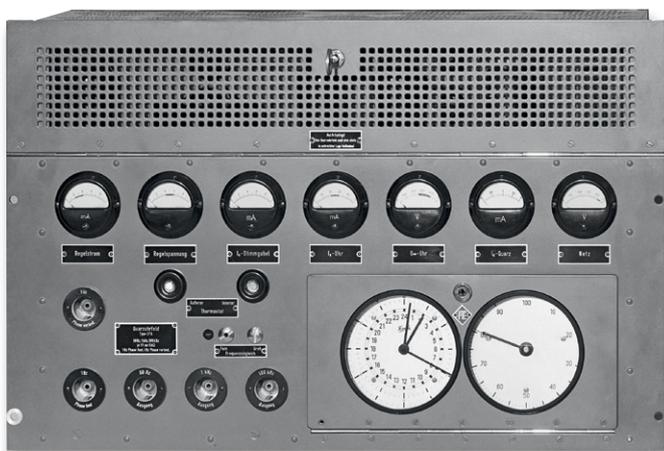


Bild 3: Was bis dahin in riesigen Schränken verbaut war, machte Rohde & Schwarz transportabel – die legendäre Quarzuhr von R&S.



Bild 4: Beginn der industriellen Großproduktion – der Funkmessbeobachtungsempfänger ESD

satz, wurde als astronomische Uhr ebenso eingesetzt wie als Schiffsuhr, Normaluhr, zur Synchronisierung in Prüffeldern, Laboratorien oder als Taktgeber für Kommunikationsanlagen.

Während der Kriegsjahre wurde die Messgeräteproduktion ins Allgäu ausgelagert und schließlich die noch heute in Memmingen ansässige „Rohde & Schwarz Messgerätebau“ aufgebaut. Während dieser Zeit erhielt die Firma ihren ersten richtigen Großauftrag aus Deutschland, den Bau von mehreren Tausend Funkmessempfängern des Typs ESD (Bild 4). Der begründete auch die heute weltweite Führungsposition der Firma in der Funkmess-, -Empfangs- und -Sendetechnik. Welchen fachlichen Stellenwert R&S bereits zu dieser Zeit hatte, bewies ein damals einmaliger Auftrag: 1945 erteilte die US-Army der deutschen Firma den Auftrag, ihre Nachrichtentechnik zu warten und den Service dafür abzuwickeln. In diese Zeit wurde auch etwas am Corporate Design getan: Aus PTE wurde endgültig Rohde & Schwarz (Bild 5). Und auch die Strukturen wurden neu geordnet. So richtete sich R&S zunehmend international aus, ein weltweites Vertreternetz wurde aufgebaut. Und die Mitarbeiterzahl stieg kontinuierlich, zudem sind R&S-Mitarbeiter aufgrund der sozialen Einstellung der Firmenleitung besonders lange in der Firma. Gut auch für Letztere, denn man muss die besten Fachleute langjährig halten, um derartige Spitzenprodukte mit einem solchen Know-how über viele Jahre zu entwickeln und zu produzieren. Bis heute genießt die Firma einen guten Ruf als soziales Unternehmen und wurde deshalb mehrfach ausgezeichnet.

Bild 5: Zäsur 1945 – aus PTE wurde endgültig Rohde & Schwarz.



Der erste UKW-Sender in Europa und eine Legende

Apropos Know-how – wer sonst sollte damals vom Bayerischen Rundfunk (damals noch Radio München) den Auftrag bekommen, wieder etwas ganz Neues zu etablieren – den UKW-Rundfunk? Ganze sechs Wochen brauchte man bei R&S, dann konnte der erste UKW-Sender von R&S am 28.2.1949 in Betrieb gehen (Bild 6).

HF-Technik ist die Passion von R&S, so widmete man sich folgerichtig auch der Antennentechnik. Um diese exakt entwerfen, bauen und messen zu können, ist sehr spezielle Messtechnik nötig, der Netzwerkanalysator. Der ist heute in Form eines mikroprozessorgesteuerten Kompaktgeräts mit TFT-Display Bestandteil eines jeden besseren Amateurfunk-Shacks. 1950 war solch ein Analysator ein Paukenschlag. Nur wenige Ingenieure auf der Welt wussten damals die komplexen Vorgänge bei der Einmessung von Antennen zusammenzubringen, bei R&S konnte man es und baute den berühmten

Z-g-Diagramm (Bild 7), einen für seine Zeit revolutionären komplexen Netzwerkanalysator für Messungen an Hörfunk- und Fernsehantennen und HF-Kabeln, der auch als Smith-Diagramm einsetzbar war. Das Spitzenmodell der Z-Reihe beherrschte die Analyse bis zu damals atemberaubenden 2,4 GHz.

Flug- und Militärfunk

Mitte der Fünfzigerjahre stieg R&S auch als erste deutsche Firma in das Flugfunk-Geschäft ein. Mit dem ersten automatischen Flugfunk-Peilempfänger, dem NAP1, ermöglichte R&S es erstmals, die Radarerfassung um eine Komponente zur Erfassung von eindeutigen Identifizierungsdaten zu erweitern. Das Gerät ging als „Sichtpeiler“ in die Flugfunk-Geschichte ein.

Einen anderen Maßstab setzte der 1957 erschienene Kurzwellenempfänger EK07. Er war seinerzeit in puncto Empfangseigenschaften, Frequenzstabilität und Bedienfreundlichkeit unerreicht und wurde deshalb der erste Standardempfänger der Bundeswehr. Man muss

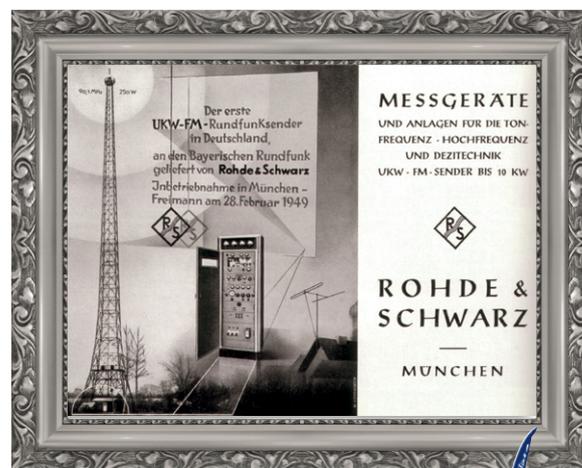


Bild 6: Rohde & Schwarz baute 1949 die erste UKW-Sendeanlage in Deutschland.

1949

nur einen Blick auf Details wie den Drehkondensator werfen (Bild 8), dann erkennt man, mit welcher Akribie und Perfektion bei R&S entwickelt und gefertigt wird. Bis heute etabliert sich R&S erfolgreich in diesem besonders anspruchsvollen Bereich der militärischen Nachrichtentechnik.

In diese Zeit fiel auch der Umzug des Firmensitzes innerhalb Münchens zum heutigen Standort, gleichzeitig entstand eine größere Fabrik für die Sparte Nachrichten- und Sendetechnik. Einher ging dies mit dem Aufbau eines bis heute einzigartigen Servicenetzes, denn derart aufwendige Technik muss entsprechend gewartet und unter absolut professionellen Bedingungen instand gesetzt werden.

IC- und μ C-Technik – R&S vorn dabei

Nein, nicht als Halbleiterproduzent, sondern da, wo man Kompetenz hat, in der Messtechnik. Mit dem Aufkommen der Halbleitertechnik und der elektronischen Schaltkreise erkannte man sehr schnell den Bedarf, das mühsame Vermessen von Halbleitern, gedruckten Schaltungen und ICs schnellstmöglich abzulösen. R&S brachte 1967 den ersten automatischen Halbleitertester, den ICMA, heraus (Bild 9). Der konnte immerhin schon 20 Parameter an bis zu 1200 Halbleitern je Stunde messen – Daten, die dem nun mit ca. 3000 Mitarbeitern schon großen Elektronikkonzern zu einem lukrativen Auftrag verhalfen: R&S entwickelte ein automatisches Testsystem im Rahmen der Tornado-Produktion.

Doch solche Behördenaufträge können auch ganz schmalspurig in eine Sackgasse führen, deshalb ließ man bei R&S die internationale Ausrichtung niemals aus den Augen. Entsprechend fielen zahlreiche Neuentwicklungen aus. Mit dem ersten mikroprozessorgesteuerten Funkmessplatz der Welt, dem SMPU, gelang R&S 1974 wieder solch ein Coup. Der in der Produktion von Funkgeräten zum Einsatz kommende Messplatz bot erstmals die Möglichkeit, modernste Computersteuerungen zu integrieren und damit Mess- und Prüfzeiten in der Produktion signifikant zu senken.

Die Automatisierung von Mess-, Sende- und Empfangstechnik wurde bei R&S konsequent vorangetrieben, so ermöglichte es das legendäre ALIS-System ab 1982, auch leistungsfähige und komplexe Sende-Empfangs-Anlagen, wie sie z. B. auf Expeditionen, in Forschungsstationen, aber auch in komplexen Kommunikationsnetzen eingesetzt werden, weitgehend automatisiert zu betreiben und damit auch für Nicht-HF-Techniker erricht- und bedienbar zu machen. Durch den ALIS-Kommunikationsprozessor wurden erstmals Verbindungen automatisch aufgebaut und konfiguriert, damit war etwa ein weitgehend bedien- und wartungsfreies HF-Kommunikationsnetz, wie es R&S in Mexiko als weltgrößtes ziviles Netz 1994 errichtete, erstmals von der Betriebskostenseite realisierbar.

Die Mikroprozessortechnik als Steuerung für Messtechnik nahm in der Folge auch in der Messtechnik einen immer breiteren Raum ein, folgerichtig entstanden auch bei R&S immer komplexere Messplätze, wie z. B. 1986 der Spektrumanalysator FSA (Bild 10).

Selbstverständlich erfordert solch eine Technik, wie sie R&S entwickelt, auch spezielle und besonders hochwertige Bauteile. Während man Spezialbauteile in einer eigens dafür errichteten Fabrik in Teisnach selbst fertigt, ging man nach einem Intermezzo in Silicon Valley 1993 eine langfristige strategische Allianz mit Tektronix ein, um den Zugang zu allermodernsten Tendenzen der Halbleitertechnik zu erhalten, aber auch hierüber den Vertrieb im wohl wichtigsten Markt für R&S, den USA, zu sichern. Heute unternimmt R&S auch den USA-Vertrieb autark.



Bild 7: Der Z-g-Diagraf revolutionierte die Netzwerkanalyse.



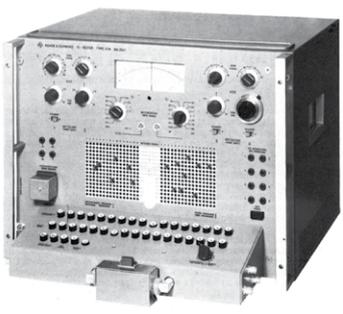
Bild 8: Präzision und Ingenieurskunst pur – der zentrale Drehkondensator des Kurzwellenempfängers EK07



IC-Tester ICM mißt statisch und dynamisch

Meßgerät für integrierte Schaltkreise
 Vier programmierbare Netzgeräte
 Takgeber zum Prüfen zählender Flip-Flops

Der IC Tester ICM von Rohde & Schwarz erfüllt die statischen und dynamischen Eigenschaften von integrierten Schaltkreisen mit 16 Anschlüssen (erweiterbar). Auswechselbare Adapter nehmen die unterschiedlichen Bauformen auf, vier programmierbare Netzgeräte (dreimal 0 bis 30 V, einmal 0 bis 100 V, dekadsch unterteilt, jeweils 100 mA) versorgen sie (Vorprogrammierung über zwei Kreuzschiebewerkszeuge, Anschaltung mit Drucktasten). Die externe Beschaltung passiver Netzwerke ist möglich, ein Takgeber zum Prüfen zählender Flip-Flops eingebaut. Meßbereiche: Gleichspannung von 10 mV bis 100 V in sieben Teilbereichen, Gleichstrom von 3 nA bis 100 mA in 14 Teilbereichen, Wechselspannung (10 Hz bis 1 MHz) von 10 mV bis 3 V (effektiv) in vier Teilbereichen. Fehlergrenzen jeweils $\pm 2,5\%$ vom Endausschlag.



Rohde & Schwarz, 8 München 80, Mühldorfstraße 15

Ausführliche Informationen erhalten Sie durch unsere nächstgelegene Niederlassung: Rohde & Schwarz, 1 Berlin 10, Ernst-Reuter-Platz 10, Tel. 340536
 Rohde & Schwarz, 5 Köln, Hohe Straße 160-168, Telefon 233006; Rohde & Schwarz, 2 Hamburg 50, Große Bergstraße 213-217, Telefon 381466
 Rohde & Schwarz, 25 Karlsruhe, Kirschgasse 39, Telefon 23977; Rohde & Schwarz, 8 München 2, Dachauer Straße 100, Telefon 321041

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

Bild 9: Die Ära der automatisierten Test- und Mess-Systeme beginnt – das ICM-Mess-System ICMA.



Bild 10: Der Einstieg von R&S in die Spektrumanalyse – heute eine wesentliche Sparte der Messtechnik – erfolgte mit dem FSA.





Bild 11: Hochmodern – die „Factory of Future“ in Memmingen

Fabrik der Zukunft

Mit dem umfangreichen Engagement in den Sparten Messtechnik, Funk-Sende- und -Empfangs- sowie Kommunikationstechnik wurde es an den Fabrikstandorten regelmäßig eng, und mit Manufakturabläufen war es ohnehin schon lange vorbei. Folgerichtig machte man am Standort Memmingen 1988 Nägel mit Köpfen und errichtete eine hochmoderne Fabrik, die „Factory of Future“ (Bild 11). Hier zogen von Anbeginn die Begriffe „comutergesteuerte Fertigung“ und „Just-in-Time-Produktion“ ebenso ein wie der automatische Materialfluss. So konnte man mit einer ausgefeilten Produktionsstrategie und vielen parallel stattfindenden Abläufen steigende Stückzahlen und die Nachfrage der Kunden bewältigen, ohne Qualität aufgeben zu müssen. Entsprechend investierte man auch in Köpfe, so wurde 1990 in München ein völlig neues Forschungs- und Entwicklungszentrum für 500 Mitarbeiter gebaut. Lohn der Anstrengungen war 1992 die ISO9001-Zertifizierung der Qualitätssicherung.

Führend bei digitalen Medien

Die weltweit bewiesene Kompetenz bei der Entwicklung und der Produktion von Funk-Sende- und -Empfangsanlagen führte folgerichtig dazu, dass R&S auch die Aufträge zur Entwicklung von digitaler Hörfunk- und Fernsehtechnik erhielt. So entwickelte man bis 1995 die gesamte Technik für das damals weltweit größte DAB-Hörfunknetz und bis 1998 für DVB-T. In Großbritannien errichtete R&S 1998 das seinerzeit weltgrößte DVB-T-Projekt.



Bild 14: Das neue Technologiezentrum in München – bis heute Stammsitz, Forschungsstätte und Entwicklungszentrum



Bild 12: Wandelbar wie ein Chamäleon – der Mobilfunk-Messplatz CMU 200



Bild 13: Streng geheim – dieser Geheimhaltungsstufe entspricht das Kryptosystem ELCRODAT 6.

Aber auch im kommerziellen Funk blieb man immer am Ball. Nach dem starken Engagement im digitalen Bündelfunk in Deutschland mit dem TETRA-Projekt widmete man sich verstärkt softwarebasierter Funktechnik, um die Interoperabilität, etwa bei internationaler Zusammenarbeit militärischer Verbände, Hilfsorganisationen usw. schnell realisieren zu können: Eine vereinheitlichte Hardware-Plattform bildet die Grundlage für die softwarebasierte Funktionalität.



Bild 15: Top-Signaldarstellung bis 67 GHz – der Spektrumanalyzer FSU 67



Bild 16: Funkmessplatz mobil – der portable Funkerfassungs- und Messplatz PR100



Bild 18: Stecken im A400 wie im Tornado, Eurofighter, F16, NH90 oder Tiger – die softwaredefinierte Flugfunkgeräte-Reihe MR6000A erfüllt als weltweit erste Flugfunkgeräte-Reihe militärische und zivile Avionik-Vorgaben.

CMU200 – die Norm in der Mobilfunktechnik

Dass es beim immer größeren Raum einnehmenden Mobilfunk nicht ohne Rohde & Schwarz abgehen konnte, dürfte klar sein. Entsprechend war man wieder rechtzeitig mit dem Beginn der Handy-Produktion zur Stelle und bot der Industrie einen einmaligen Mobilfunktechnik-Messplatz, den CMU200 (Bild 12) an. Da auch dieses Gerät bereits weitgehend softwarebasiert arbeitete, war es immer wieder an die kurzen Innovationszyklen der Handys anpassbar und wurde so zu einem wahren Verkaufsschlager – kaum eine Handy-Produktionslinie auf dieser Welt dürfte ohne dieses Gerät arbeiten. R&S selbst gibt an, dass jedes zweite Handy mithilfe dieses Messplatzes entwickelt und produziert wird. Inzwischen ist auch die weitere Mobilfunktechnik (bis hin zu LTE) von R&S so flexibel, dass die Firma deren Einsatz über den gesamten Lebenszyklus eines Mobilfunknetzes garantieren kann.

Stichwort Handy: R&S entwickelte bereits 2001 ein abhörsicheres Handy-System, das die höchsten Weihen des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik erhielt. Das inzwischen per Bluetooth an nahezu jedes Mobiltelefon anbindbare R&S-TopSec-Mobile-System ist ein hoch entwickeltes Sprachverschlüsselungsgerät, das höchsten Sicherheitsansprüchen genügt.

Ganz ähnlich gelagert ist das Verschlüsselungssystem ELCRODAT für Sprache, Daten, Fax und Videokonferenzen (Bild 13) – alle deutschen Sicherheitsbehörden, die NATO und die EU-Behörden kommunizieren über dieses und die Nachfolgesysteme.

Erfolgreich mit einer Milliarde

Im Geschäftsjahr 2005/2006 hatte R&S erstmals die magische Umsatzgrenze von einer Milliarde Euro überschritten, und das mit einer nach wie vor fast ausschließlichen Produktion in Deutschland (lediglich in Prag wird eine Vorfertigungsproduktionsstätte für Teile, Kabel usw. betrieben, die vormals zum tschechischen TESLA-Konzern gehörte). Freilich gehören zu diesen Prozessen auch Strukturveränderungen wie etwa die Gründungen weiterer Divisionen, Fusionen



Bild 17: Auch bei den Oszilloskopen an der Spitze – hier das 4-GHz-High-Performance-Oszilloskop R&S RTO1044

(z. B. die Übernahme von HAMEG in den R&S-Konzern) und die Investition in weitere Produktionsstandorte. Äußerliches Zeichen des Erfolgs und noch bessere Arbeitsbedingungen für Forschung und Entwicklung bietend, entstand in München das neue Technologiezentrum (Bild 14).

Entsprechend geht es mit Innovationen in rascher Folge weiter. So entwickelte man eine neue, kompakte und kosten- weil energiesparende Reihe von Hochleistungs-TV-Sendern mit Ausgangsleistungen bis 16 kW, die komplett gerade ein Senderrack einnehmen.

Auch die weiteren Kompetenzfelder werden rasch weiterentwickelt. Messtechniker schätzen bis heute die Legende FSU67 (Bild 15), einen Spektrumanalyzer für den Bereich bis 67 GHz für spiegelempfangs- und damit problemfreie Spektrumanalyse mit eindeutiger Signalabbildung. Auch der portable Funkerfassungs- und Messplatz PR100 (Bild 16) ist solch ein Technik-Juwel, das Techniker-Heizen höherschlagen lässt. Er verfügt über einen Frequenzbereich von 9 kHz bis 7,5 GHz, kann mit bis zu 2 GHz/s scannen und stellt als Mobilgerät alle Funktionen zur Verfügung, die man benötigt, um Störquellen und Sender zu lokalisieren sowie Funkaufklärung und Funküberwachung zu realisieren.

So hält R&S bis heute die Spitze, wenn es um Messtechnik (Bild 17), Rundfunk- und Fernsehtechnik, kommerzielle, zivile und militärische Funktechnik (Bild 18) geht – breit aufgestellt, mit bis heute weitgehender Produktion in Deutschland, innovationsstark und unabhängig. Die Vielfalt der Produkte und Lösungen ist heute so groß, dass man sie in einem kurzen, zudem auf die Firmengeschichte konzentrierten Firmenporträt wie diesem nur unvollständig darstellen kann.