

Patek Philippe redundante Zeitdienstanlagen

Michael Schuldes

Einführung

In Ergänzung der ab Heft Nr. 69 in Chronométraphilia kontinuierlich erschienenen Artikel über elektrische und elektronische Uhren muss endlich die Königsdisziplin der Fa. Patek Philippe Division Electronique vorgestellt werden. Es sind die redundanten Zeitdienstanlagen.

Eine Zeitdienstanlage ist im Wesentlichen nichts anderes als eine große Mutteruhr. Sie sorgt für synchrone Zeitanzeige aller Nebenuhren z.B. in öffentlichen Gebäuden, Fabriken, Krankenhäusern, Bahnhöfen, Flughäfen, Kraftwerken, Rundfunkstationen etc. Zeitdienstanlagen, auch «Zeitzentralen» genannt, sind «redundant», wenn die in ihnen verbauten Komponenten mehrfach vorhanden sind, sodass der Ausfall einzelner Teile der Anlage die Funktionsfähigkeit des gesamten Systems nicht beeinträchtigt. In einer redundanten Zeitdienstanlage sind daher Ersatzkomponenten vorhanden, welche die Aufgabe eines durch einen Defekt ausgefallenen Teils übernehmen. Die Anlage verrichtet ohne jede Unterbrechung selbst dann ihren Dienst, wenn in einem Teil der Anlage Defekte auftreten sollten. Aufgrund des ab 1969 verwendeten Hot-Plugging-Systems kann jedes der Module im Volllastbetrieb aus- und eingebaut werden. Die redundante Zeitdienstanlage gewährleistet allerhöchste Betriebssicherheit.

Man kann das System so veranschaulichen:

Selbst heute kann man nicht gewiss sein, ob die eigene Uhr die Zeit sekundengenau anzeigt. Früher galt dies erst recht. Ein Zeitvergleich mit einer weiteren Uhr hilft nicht immer weiter. Wenn zwei Uhren unterschiedliche Zeiten anzeigen, lässt sich nicht ohne Weiteres

sagen, welche der beiden Uhren die richtige Zeit anzeigt. Erst durch den Abgleich mit einer dritten Uhr lässt sich auf die richtige Zeit schließen: Es ist wahrscheinlich, dass die beiden Uhren, welche dieselbe Zeit anzeigen, diejenigen sind, welche richtig gehen.

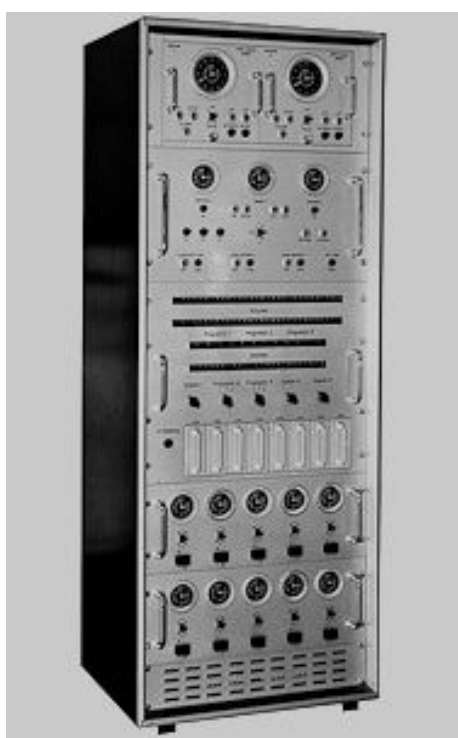


Zentraluhrenanlage Südbayern – Die Anlage mit drei synchron geschalteten Uhrwerken steuerte von 1956 bis 1994 zentral sämtliche Bahnhofsuhr in Südbayern. Die Anlage wurde von Näher und Söhne (München), C. Th. Wagner AG (Wiesbaden) und Telefonbau und Normalzeit GmbH (Frankfurt am Main) im Jahr 1956 hergestellt, Betreiber war die DB Fernmeldemeisterei München-West. Exponat im Deutschen Museum.

Cette centrale à trois horloges synchronisées a commandé toutes les horloges secondaires des chemins de fer dans le sud de la Bavière de 1956 à 1994. Elle a été construite par Näher und Söhne (Munich), C. Th. Wagner AG (Wiesbaden) et Telefonbau und Normalzeit GmbH (Frankfurt am Main) en 1956.



Uhrenmesse Basel 1964, Patek Philippe-Mutteruhr Chronoquartz, produziert ab 1964.
Horloge mère Chronoquartz présentée par PP à la Foire de Bâle de 1964 (© www.swisstime.ch).



Uhrenmesse Basel 1965, Zeitdienstanlage Chronoquartz mit zwei Quarzuhren, Patek Philippe.
Foire de Bâle 1965: centrale horaire PP Chronoquartz à deux horloges (© www.swisstime.ch).

Ausgehend von diesen Überlegungen verwendeten ab Beginn des 20. Jahrhunderts große Zeitdienstanlagen zwei oder gar drei voneinander unabhängig gehende Sekundenpendeluhren. Berühmt sind solche Riefler- und Wagner-Zeitdienstanlagen aus dem Deutschen Museum in München. Siemens baute eine attraktive Zeitzentrale mit zwei Einsekundenpendeluhren, wobei häufig das eine Pendel von der Firma Riefler stammte. In Chronométraphilia, Heft Nr. 71, S. 94, wurde die Zeitdienstanlage Favag aus dem Bundeshaus Bern vorgestellt, die ebenfalls über zwei Sekundenpendeluhren verfügte.

Die Zeitdienstanlagen mit zwei oder gar drei Sekundenpendeluhren erfordern von dem Sammler ein gesteigertes Engagement. Wegen ihres Platzbedarfs kann man sie nur bedingt in eine Wohnung integrieren. Weil jedoch nur ganz wenige solche Zeitdienstanlagen hergestellt worden sind, gehören sie heute zu den seltensten Sammlerobjekten und sind auch wegen ihrer imposanten Erscheinung von vielen Sammlern begehrt.

Das Prinzip, dass zwei oder drei voneinander unabhängige Uhren in einer Zeitzentrale miteinander verknüpft werden, übernahm Patek Philippe ab 1965 bei seinen elektronischen Quarz-Zeitdienstanlagen. Wurden hierbei zwei Quarzuhren verwendet, bezeichnete Patek Philippe die Zeitdienstanlage als «T2», bei drei Quarzuhren als «T3».

Chronoquartz

Auf der Uhrenmesse in Basel stellte Patek Philippe 1964 eine quarzgesteuerte vollelektronische Mutteruhr vor. Es war eine Wanduhr mit der Bezeichnung «Chronoquartz». Im selben Jahr wurde die Produktion und der Verkauf an gewerbliche Nutzer aufgenommen.

Ein Jahr später – also 1965 – zeigte Patek Philippe erneut in Basel eine automatische Zeitzentrale, die ihre Ganggenauigkeit selbst überwacht. Sie war vollständig transistorisiert, also ohne Röhren, und alle Funktionen wurden

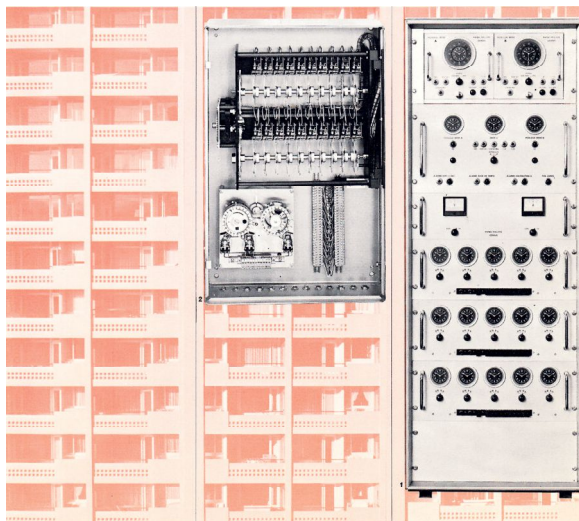
«integriert überwacht», wie es in der damaligen Beschreibung heißt. Es handelte sich um eine Chronoquartz T2, eine Zeitdienstanlage mit zwei Quarzuhren. Auch in einem undatierten Prospekt – wohl aus dem Jahre 1965 – ist sie abgebildet.

In diese T2 waren oben zwei einsteckbare Zeitbasen – zwei selbständige, voneinander unabhängig arbeitende Quarzuhren – nebeneinander eingebaut. Sie wurden mit den Buchstaben «A» und «B» bezeichnet. Die darunter liegende elektronische Überwachungseinheit – eine Vergleichslogik – prüfte, ob die Minutenausgänge der Zeitbasis «A» und diejenigen der Zeitbasis «B» synchron gingen. Wenn die Vergleichslogik eine Gangabweichung einer der beiden Zeitbasen feststellte, erging ein Alarm. Dann blieb aber offen, ob ein Fehler in der Zeitbasis «A» oder aber in der Zeitbasis «B» aufgetreten ist. Der Fehler musste «von Hand» ermittelt werden.

Die Zeitbasis konnte man in drei verschiedenen Ausführungen bestellen. Die Standardversion hatte die Bezeichnung «E». Ihr 10-kHz-Quarz befand sich in einem Glaskolben, war etwa 7 cm lang und hatte einen Durchmesser von 2 cm. Die Genauigkeit dieses Quarzes variierte um 0,1 Sekunden pro Tag. Höhere Präzision wurde in der Serie «F» mit einer Stabilität des täglichen Ganges besser als $\pm 0,01$ Sekunden pro Tag erzielt. Der Quarz der Serie «F» war in einem Ofen mit gleichbleibender Temperatur eingeschlossen. So genannte wissenschaftliche Präzision lieferte die Stabilität der Serie «G» mit einer Stabilität des täglichen Ganges von $\pm 0,001$ Sekunden pro Tag.

Aus der Vergleichslogik wurde eine polarisierte Impulsspannung entnommen, die in Verstärkern auf 24, 48 oder 60 V DC – je nach Kundenwunsch – verstärkt und auf verschiedene Nebenuhrenlinien verteilt und in jeweils einer Kontrollanzeige pro Linie – die kleineren Zifferblätter – angezeigt wurde.

Die einzige bis heute erhalten gebliebene T2 aus der Chronoquartz-Produktionslinie ist die 1968 für den Flughafen Genf hergestellte. Diese



Eine Seite aus dem Produktkatalog 1965 mit einer T2-Chronoquartz.
Page d'un catalogue de 1965 montrant une Chronoquartz T2.



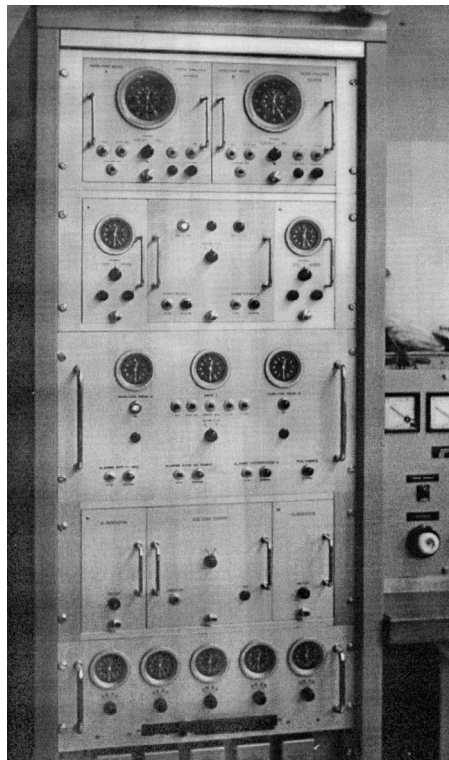
Zeitbasis Chronoquartz.
Base de temps Chronoquartz.



T2-Chronoquartz vom Flughafen Genf, heute im Museum Genf.
Chronoquartz T2 de l'aéroport de Genève, aujourd'hui au musée MAH de Genève.

T2 war über die RHAP-Funksynchronisation mit dem jede Sekunde abgegebenen Zeitzeichen des Observatoriums Neuenburg über die Langwelle 75 des Senders Prangins verbunden – siehe hierzu *Chronométraphilia* Nr. 73, S. 82. So zeigte sie fortwährend die Zeit des Observatoriums Neuenburg an. Diese Zentrale steht heute im Uhrenmuseum in Genf.

Die Existenz einer weiteren T2 aus der Zeit der Produktionsreihe Chronoquartz ist nicht gesichert. Es gibt wohl Gerüchte um zwei Anlagen. Eine soll sich in Südamerika befinden; von der anderen gibt es nur eine unscharfe Fotografie. Niemand weiß aber, wo sie aufgenommen worden ist. Insgesamt dürften bis 1969 nicht mehr als zehn solcher Zeitdienstanlagen hergestellt worden sein.



T2-Chronoquartz unbekannten Standortes.
Chronoquartz T2 dont l'emplacement est inconnu.

MI

1969 debütierte die Produktionslinie «MI», eine Abkürzung für «modular integriert», und ersetzte die Chronoquartz-Produktion. Der Fortschritt beschränkte sich zunächst einmal auf die äußere Gestaltung der Zeitzentrale und die Umgruppierung der aus der Serie Chronoquartz eins zu eins übernommenen Elektronik. Deren einzelne Teile wurden zu Gruppen oder Modulen umgestaltet und dann als Einschübe in Racks eingebaut. Obwohl Patek Philippe 1969 mit den später allgemein verwendeten 19-Zoll-Racks vertraut war – denn es gibt eine Chronotome aus dem Jahre 1963 in einem 19-Zoll-Rack – verwendeten die Patek Philippe-Ingenieure bei der MI-Reihe eine eigene Maßein-

heit. Der Innenraum des Racks war 40 cm breit. Die einzelnen in das Rack einzuschiebenden Module hatten Breiten von 5, 10 oder 15 cm.

Den einzelnen Racks wurden unterschiedliche Funktionen zugeordnet, sie wurden übereinander gestellt und miteinander fest verbunden. Ein so entstandener Turm bildete eine Zeitdienstanlage. Die Anzahl der Racks variierte von Anlage zu Anlage. Mehr als 11 Racks in einem Turm kamen jedoch nicht vor. Die größte jemals gebaute Zeitdienstanlage verfügte über 22 Racks, die in zwei Türmen à 11 Racks nebeneinander standen.

Ein Rack mit der Funktion einer Quarzuhr wurde entgegen der Leserichtung – also von rechts aus gesehen – zunächst mit dem Speisungsmodul bestückt. Meistens handelte es sich hierbei um einen Transformator, der die Netzspannung in die benötigten 24 V DC transformierte. Daneben befand sich ein Batteriemodul mit einem wartungsfreien, gasdicht verschlossenen Blei-Akkumulator, der eine Gangreserve von mehreren Stunden gewährleistete. In der Mitte wurde die 15 cm breite eigentliche Zeitbasis eingesteckt. Sie war mit einem 10 kHz-Quarzoszillator und den elektronischen Frequenzteilern bestückt. Die Anzeige der Zeit erfolgte auf einem schwarzen Zifferblatt mit 7,5 cm Durchmesser.



Zeitbasis MI.
Base de temps MI.



Quartzuhr MI.
Horloge à quartz MI.

Als nächstes folgte ein Radioempfänger, wenn die RHAP-Funksynchronisation geordert wurde. Alternativ konnte an der Stelle der Funksynchronisation ein Quarzoszillator « G » eingebaut werden. In dessen thermischem Gehäuse mit Temperaturregelung auf 1/100°C genau gewährleistete der Quarz eine Gangstabilität von $\pm 0,0005$ Sekunden pro Tag.

Der « G »-Oszillator war als Alternative zur Funksynchronisation für diejenigen Länder gedacht, in denen das aus Prangins gesendete 75 kHz-Signal nicht mehr empfangen werden konnte; d. h. die außerhalb des Senderadius von ca. 2000 km lagen, also hauptsächlich für den außereuropäischen Markt.

Ganz links war die Ausgangsstufe – der Verstärker – untergebracht. Sie erzeugte kontaktlos polarisierte Impulse für den Betrieb der Nebenuhren.

Zwei identische Racks mit jeweils einer Zeitbasis waren das Herzstück der T2 der MI-Serie. Im dritten Rack von oben war die Vergleichslogik für den Minutenausgang untergebracht. Verfügte die T2 über einen zusätzlichen Sekunden Ausgang, musste ein viertes Rack mit Vergleichslogik für den Sekunden Ausgang hinzugefügt werden.

In den unteren Racks der T2 befanden sich dann die einzelnen Linienmodule. Der Ausgang der Anlage wurde bereits ab der Vergleichslogik in mehrere Linien aufgeteilt. Dadurch wurde



T2 mit Minutenausgang, Gerätenummer versteigert vom Auktionshaus Antiquorum Mai 2007.
T2 avec sortie minutes, No 780289 de 2007
(© Antiquorum Genève).

verhindert, dass bei Störung einer Linie alle Nebenuhren der Zeitdienstanlage ausfielen. Jede einzelne Linie erhielt ein eigenes 10 cm breites Einschubmodul. Vier passen daher in ein Rack. Es gibt aber auch Gruppen von fünf fest verbundenen Linien nebeneinander als ein Einschubmodul für ein Rack. Jede Linie enthält ein Element für die individuelle Zeiteinstellung, einen Kurzschlussalarm, eine eigene Sicherung und eine Anzeige der Linienzeit auf einem Zifferblatt mit einem Durchmesser von 5 cm.

Eine Linie kann entweder als Minuten- oder als Sekundenausgang ausgelegt sein. Die Anzahl der Linien richtet sich ausschließlich nach den Bedürfnissen des Verwenders. Die größte



Meeting Point am Flughafen Zürich Kloten in den 1970er Jahren mit der dort installierten T2-Zeitdienstanlage.
Meeting Point de l'aéroport de Zurich Kloten dans les années 1970, avec la centrale horaire T2.

bekannte Zeitdienstanlage verfügt über 64 Linien mit neun Sekunden- und 55 Minutenlinien.

Ein weiterer Vorteil dieser Bauweise ist unter anderem, dass die Nebenuhren jeder einzelnen Linie getrennt von dem übrigen Betrieb vorgestellt oder angehalten werden können, während die Anlage ungestört ihren Dienst weiterverrichtet.

Am Flughafen in Kloten gab es in den 1970er Jahren im Publikumsbereich einen «Meeting Point», in welchem eine T2, bestehend aus sechs Racks, mit einer Vergleichslogik für Minuten und einer weiteren für Sekunden montiert war. Eine vergleichbare Anlage verwendete auch Radio Vatikan.



T2 von Radio Vatikan.
T2 de Radio Vatican.

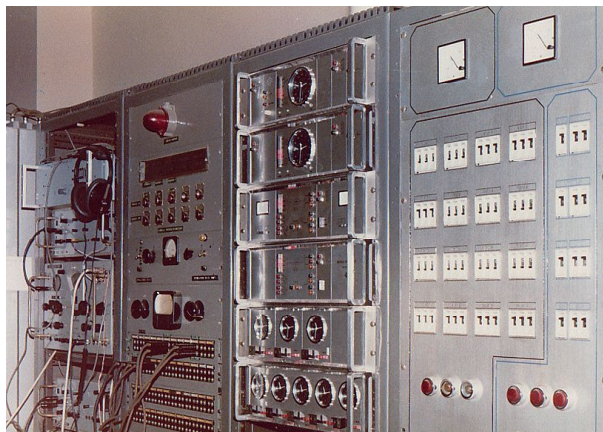
Die dritte bekannte T2 mit Sekunden- und Minutenausgang wurde von dem Auktionshaus Antiquorum am 29. März 2009 als Lot-Nr. 277 versteigert.

Von der T2-Version mit nur einer Vergleichslogik, also mit Minuten- und ohne Sekunden- ausgang, sind insgesamt vier Exemplare bekannt. Wann die Herstellung der T2 auslief, ist nicht bekannt – die jüngste bekannte stammt aus dem Jahre 1978.

T3

Erste Serie

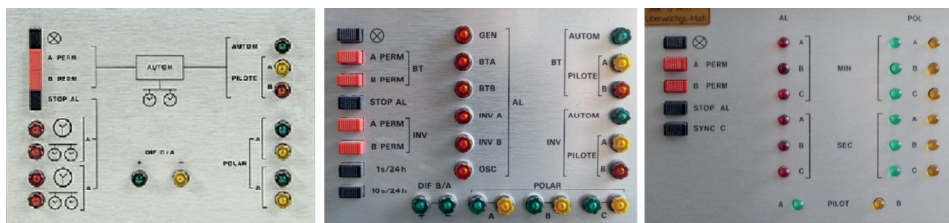
Wie in der Einführung bereits gesagt wurde, begnügte sich Patek Philippe nicht damit, zwei Zeitbasen in einer Zeitdienstanlage zu ver-



T2 von Radio Vatikan.
T2 de Radio Vatican.



T2 mit Minuten- und Sekundenausgang, versteigert vom Auktionshaus Antiquorum Dezember 2009.
T2 avec sorties minutes et secondes (© Antiquorum Genève).

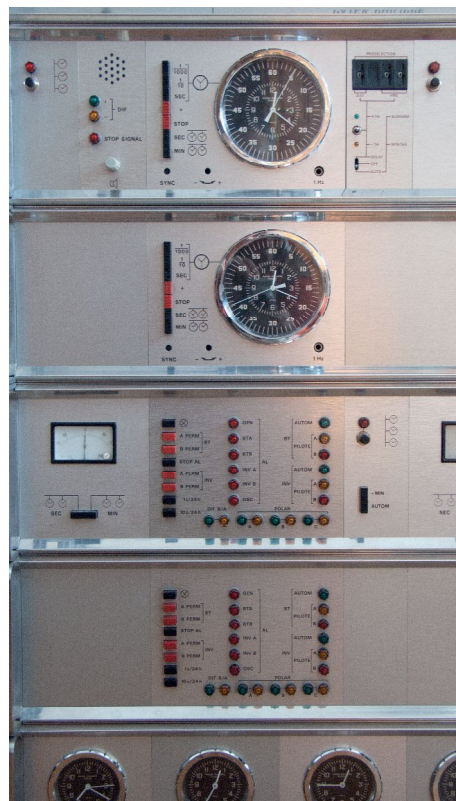


Die drei unterschiedlichen Überwachungseinheiten in chronologischer Reihenfolge: links die Überwachungseinheit der T2, in der Mitte die der T3 der ersten bis dritten Serie sowie rechts die der vierten Serie mit Diodenanzeige.

Les trois différents modules de contrôle dans l'ordre chronologique: à gauche l'unité de la T2, au milieu celle de la T3 de la 1^{re} à la 3^e série, et à droite celle de la 4^e série avec diodes électroluminescentes.



Vergleich der beiden Zeitüberwachungsmodule T2 und T3 (© Auktionshaus Dr. Crott).



Comparaison des modules de contrôle T2 et T3.

wenden, sondern baute ab 1971 die Zeitdienstanlage T3 mit drei Zeitbasen. Sie waren in drei Racks übereinander montiert. Es handelt sich um die Zeitbasen «A», «B» und «C». Darunter – im vierten Rack von oben – befand sich die Minutenvergleichslogik und im fünften Rack

von oben die Vergleichslogik für Sekunden. Insgesamt erstreckt sich der Kern der Zeitdienstanlagen somit über fünf Racks.

Die drei einzelnen Zeitbasen waren baugleich, auch mit denen, die in der T2 verwendet wurden. Die Module mit der Vergleichslogik

unterscheiden sich jedoch bereits äußerlich ganz erheblich von der T2. Auf den ersten Blick sieht man, dass bei der T3-Logik die Schaltknöpfe nicht nur vertikal, sondern unten auch horizontal angeordnet sind und es viel mehr Kontrollleuchten gibt.

Die T3-Logik prüfte, ob die Impulsabgabe aller drei Zeitbasen deckungsgleich war. Wenn bei einer der Zeitbasen eine Differenz zu den anderen beiden Zeitbasen auftrat, wurde sie von der Logik elektronisch abgeschaltet und es erging Alarm. Die Zeitzentrale lief dennoch ungestört weiter, nunmehr aber nur noch von den beiden verbleibenden Zeitbasen gesteuert.

Diese erste Serie der T3 mit drei übereinanderliegenden Zeitbasen ist selten. Der Verfasser kennt von diesem Typ nur drei Stück. Zum einen

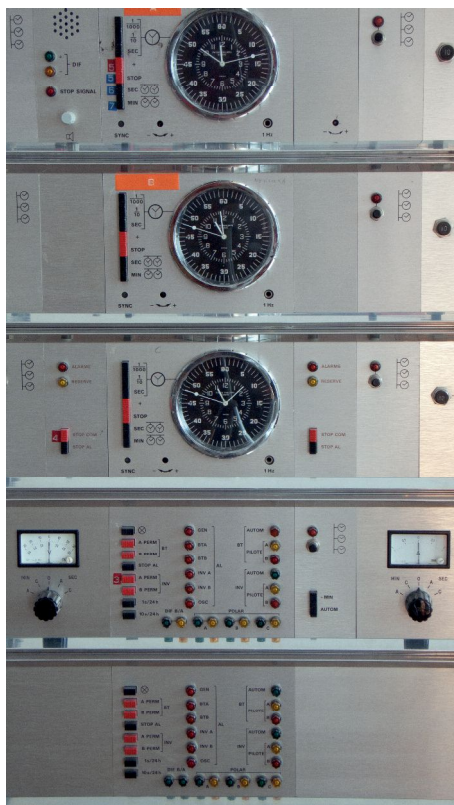
handelt es sich um die Zeitdienstanlage aus dem Berner Bundeshaus (Chronométraphilia Nr. 71, Sommer 2012) und zum anderen um die Zeitdienstanlage des Schwedischen Rundfunks, Gerätenummer 720311. Eine dritte Anlage dieses Typs befand sich in der Zentrale der Feuerwache in Genf.

Zweite Serie

Ab 1973 wurde die Zeitbasis « C » nicht mehr in ein eigenes Rack – also in das dritte Rack von oben – gebaut, sondern sie wurde in das Überwachungsmodul integriert, in welchem sich die Vergleichslogik befindet. So konnte Patek Philippe ein komplettes Rack sparen. Die zweite Serie kommt daher mit vier Rack-Etagen aus,



Zeitzentrale T3 Radio Sverige, Gerätenummer 720311.
Centrale T3 de la radio suédoise, N° 720311.



Detail der Zeitzentrale von Radio Sverige.
Détail de la centrale T3 de la radio suédoise.

wobei es sich von oben nach unten um die Zeitbasis «A», die Zeitbasis «B» und darunter jeweils ein Überwachungsmodul mit der Vergleichslogik einschließlich der Zeitbasis «C» für die Minuten sowie ein weiteres Überwachungsmodul für die Sekunden mit einer weiteren Zeitbasis C handelt.

Da viele Kunden auf einen Sekundenausgang keinen Wert legten, sondern sich mit einem Minutenausgang begnügten, gibt es mehr MI-T3 der zweiten Serie, welche nur über ein Minutenüberwachungsmodul verfügen.

Ab 1973 war Marcel Kreutler ein besonders wichtiger Kunde bei Patek Philippe. Er war der alleinige Großhändler für Patek Philippe Electronic-Produkte in Deutschland mit Gebietschutz. Marcel Kreutler war ursprünglich bei Badenwerk für die Beschaffung von technischen Geräten zuständig. Er machte sich in Karlsruhe selbständig und verkaufte Patek Philippe-Uhren deutschlandweit auf eigene Rechnung. Da er die Bedürfnisse der Elektrizitätswerke aus eigener Anschauung genau kannte, war er sehr erfolgreich. Die Firma Kreutler wurde von Jürgen Hammer geleitet. Dieser galt in Deutschland in den 1970er Jahren als der «Uhrenpapst», da er sich einerseits mit der Technik bis in die feinsten Verästelungen bestens auskannte und andererseits auch mit den Menschen sehr gut zurechtkam.

Obwohl das modulare «Baukastensystem» der Zeitdienstanlagen der MI-Reihe eine erhebliche Anzahl an Modifikationen zulässt, liebte es Herr Hammer, wann immer möglich T3 der zweiten Serie mit Minuten- und Sekundenausgängen, insgesamt aber nur vier Ausgangslinien – eine für Sekunden und drei für Minuten – zu verkaufen. Charakteristisch ist, dass sich bei diesen Zeitzentralen im obersten Rack jeweils eine digitale Nixieröhren-Anzeige befindet. Von diesen «Jürgen-Hammer-T3-Anlagen» sind fünf bekannt.

Erzählenswert ist die Geschichte, weil Jürgen Hammer von «seinem» Modell so überzeugt war, dass er es bei Patek Philippe auch noch zu einer Zeit in Auftrag gab, als es tech-



T3-MI, zweite Serie, Bestellung von Jürgen Hammer, versteigert vom Auktionshaus Antiquorum Mai 2009. *T3 de la 2^e série* (© Antiquorum Genève).

nisch bereits durch Nachfolgemodelle nicht nur der nächsten, sondern sogar der vierten Serie ersetzt war. So kommt es, dass man seine T3-Anlagen der zweiten Serie findet, die aus einem Jahr stammen, in dem sie eigentlich nicht mehr im Programm waren. So wurde eine solche «Hammer-Anlage» mit der Gerätenummer 772302 noch 1977 hergestellt. Zu diesem Zeitpunkt wurde aber schon die vierte Serie verkauft – siehe unten.



T3-MI, dritte Serie, Flughafen Kloten, versteigert vom Auktionshaus Antiquorum, März 2013.

T3 de la 3^e série, aéroport de Kloten (© Antiquorum Genève).

Dritte Serie

Die Verkleinerung aller elektronischen Bauteile schritt unaufhaltsam voran. Ab 1975 hat Patek Philippe die beiden Überwachungseinheiten für Minuten und Sekunden mit der Zeitbasis «C» daher in einem einzigen Rack unterbringen können. Die T3 der dritten Serie besteht daher, von oben aus gehen, aus der Zeitbasis «A»,

darunter liegt die Zeitbasis «B» und darunter kommt als drittes Rack die Zeitbasis «C» mit der Überwachungseinheit sowohl für Minuten als auch für Sekunden. Man kam jetzt mit nur noch drei Racks aus.

Der Flughafen Kloten wurde von einer solchen Zeitdienstanlage der dritten Serie mit 24 Nebenuhrenlinien in einem 12 Rack hohen Time Tower gesteuert. Zu dieser Zentrale gehörten noch zwei Schwesteruhren, sodass von der dritten Serie insgesamt nur drei Exemplare bekannt sind. Es ist die einzige Zeitdienstanlage, in der 12 Racks übereinander angeordnet wurden. Sie hat die Gerätenummer 750863.

Vierte Serie

Die vierte Serie – ab 1976 – unterscheidet sich von der dritten nur darin, dass das Überwachungsmodul nicht mehr mit klassischen Miniaturglühbirnen – Glühlampe Typ KGL 52.067/24 –, sondern mit Leuchtdioden ausgerüstet wurde. Ab 1976 befanden sich die Zeitbasis «C» sowie das Überwachungsmodul sowohl für Minuten als auch für Sekunden in einem einzigen Modul, dessen Überwachungs-lampen mit Leuchtdioden ausgerüstet waren.

Eine Zeitdienstanlage dieser vierten Serie hat auch der Bayerische Rundfunk 1977 bestellt. Sie hat die Gerätenummer 7722-98/99. Ihre Besonderheit liegt nicht nur in ihrer Größe von 18 Racks, sondern auch in einer Vielzahl von technischen Besonderheiten.

So hat sie z.B. einen thermostabilisierten Quarzoszillator von höchster Ganggenauigkeit von $\pm 0,0001$ Sekunden pro Tag. Ohne die Zeitkorrektur durch das DCF-Signal würde die Zeitdienstanlage erst nach dreißig Jahren \pm eine Sekunde ungenau gehen.

Natürlich ist diese Zeitdienstanlage des Bayerischen Rundfunks auf die DCF 77-Zeit ausgerichtet und jede einzelne Sekunde wird mit der DCF-Zeit abgeglichen.

Darüber hinaus verfügt die Zeitzentrale über ein in ein Rack eingebautes, vom Observatorium Neuenburg entwickeltes Ostrac. Diese



T3-M1, vierte Serie, Zeitdienstanlage Bayerischer Rundfunk aus dem Jahre 1977, Gerätenummer 7722-98/99.
T3-M1 de la 4^e série, radio bavaroise, 1977.

Einrichtung ermöglicht eine präzise Phasenkontrolle zwischen einem vom DCF abgeleiteten 100 kHz-Signal und dem vom Quarzoszillator erzeugten 100 kHz-Signal. Damit erfolgt die Funksynchronisation der Zeitdienstanlage in zweifacher Weise; zum einen über das einzelne Zeitzeichen, zum anderen über die Frequenz des DCF-Senders, die ebenfalls eine Eichfrequenz ist.

Weiterhin sind in der Anlage zwei Zeitzeichenausgänge eingebaut. Hierbei handelt es sich um die früher im Radio verwendeten Piepsignale. Die Impulsfolge wird in der neun- und fünfzigsten Minute einer jeden Stunde von der fünfundfünfzigsten bis zur sechzigsten Sekunde und zusätzlich in der Minute vor Mitternacht und vor 12.00 Uhr mittags jeweils in der dreißigsten bis fünfzigsten Sekunde übermittelt.

Fünfte Serie: Modell Kreutler

Es existieren vier Zeitzentralen, bei welchen sich das Überwachungsmodul der vierten Serie nicht in einem eigenen Rack befindet, sondern in dem Rack der Quarzuhr «B» rechts neben der Zeitbasis eingebaut ist.

So war die Zentrale bei Patek Philippe ursprünglich nicht entworfen worden: Die Verdrahtung der Rückwände wurde zwar von Hand gelötet, war jedoch für jedes einzelne Rack standardisiert. Da jede Zeitzentrale entsprechend den Vorgaben des Bestellers individuell zusammengestellt wurde, musste man dann diese einzelnen standardisierten Rückwände nur noch zusammenfügen und untereinander verdrahten. In diesem System hatten die Zeitbasen einerseits und die Überwachungsmodule andererseits jeweils ihre eigenen Rückwände und daher war ihnen eine eigene Racketage zugewiesen.

Die Firma Kreutler begann wohl zunächst beim Nachrüsten, die Überwachungseinheit innerhalb der zweiten Rack-Etage von oben rechts neben die Zeitbasis «B» einzulöten. Möglicherweise ist Kreutler später dazu überge-



T3-MI, fünfte Serie, AKW Würgassen, Gerätenummer 771 242, 2013 versteigert vom Auktionshaus Dr. Crott, Mannheim, Oktober 2013.
T3-MI de la 5^e série (© Auktionshaus Dr. Crott).

gangen, diese Konstruktion direkt bei Patek Philippe zu bestellen. Hierfür spricht der Umstand, dass es eine Konstruktionszeichnung von Patek Philippe gibt, in welcher die Überwachungseinheit neben der Zeitbasis «B» zu sehen ist.

Da auch die Zeitzentrale des AKW Würgassen, Gerätenummer 771 242, in diese Kategorie fällt, ist nicht ausgeschlossen, dass Patek Philippe eine solche Anordnung übernom-

men hat. Der Betreiber des AKW Würgassen ist über jeden Verdacht erhaben, aus Gründen der Kostenersparnis etwas installiert zu haben, was nicht hundertprozentig dem Standard des Herstellers entsprach.

Die T3 mit Diodenanzeigen in der Überwachungseinheit – also die vierte und fünfte Serie – sind diejenigen, denen man heute noch am ehesten begegnen kann.

Design

Auf das Design der MI-Zeitdienstanlagen hat Patek Philippe viel Wert gelegt. Es ist besonders gut gelungen. In einem Prospekt von 1973 wird das besonders gelungene Design auch hervorgehoben. Heute sind MI-Zeitdienstanlagen auch wegen ihrer Anmutung der 1970er Jahre gesucht. Selbst Sammler, die sich weniger für die Technik elektronischer Uhren interessieren, sondern ausschließlich für den Stil der 1970er Jahre, schätzen sie.

Preise

Die Zeitdienstanlagen waren dermaßen teuer, dass sie nur von professionellen Anwendern gekauft wurden, bei denen die finanziellen Mittel, wenn überhaupt, dann nur eine untergeordnete Rolle spielten. Deshalb sind die T2-Zeitdienstanlagen auch seltener als die T3, obwohl sie etwa 15 % preiswerter waren. Wegen der geringeren Ausstattung waren die T2-Zeitzentralen weniger attraktiv. Wo Geld keine Rolle spielte, war der geringere Kaufpreis kein Argument.

Nach der Preisliste vom 1. September 1975 kostete eine T3 mit Sekunden- und Minuten- ausgang mit 20 Nebenuhrenlinien und Funk-synchronisation um 80000 DM. Zur selben Zeit konnte man für diesen Betrag etwa neun Herrenarmbanduhren Ellipse in Gelbgold mit original Patek Philippe-Goldarmband oder aber zwei Mercedes Benz Typ 280 SLC Coupé erwerben. Dieser Preisvergleich ist notwendig, um zunächst die Höhe des Kaufpreises zu verinnerlichen und im zweiten Schritt die daraus

resultierende Seltenheit der Zeitdienstanlagen nachvollziehen zu können.

Nicht nur, dass die Zeitdienstanlagen extrem teuer waren; Patek Philippe benötigte für die Herstellung jeder einzelnen Zentrale auch sehr lange. Ab Eingang der Bestellung – jede Zentrale wurde nur auf individuellen Auftrag und nach Eingang einer gehörigen Akontozahlung hergestellt – bis zur Auslieferung vergingen viele Monate. Für eine sieben Racks/Etagen hohe T3 – eine Jürgen-Hammer-Bestellung mit der Gerätenummer 772902 – ist zwischen Bestellung und Auslieferung eine Produktionszeit von 18 Monaten nachgewiesen.

Von 1970 bis 1978 hat Patek Philippe etwa 200 Zeitdienstanlagen gebaut, davon waren aber nur 62 sechs Etagen hoch oder höher. 17 dieser Time Towers hat alleine die Firma Kreutler abgenommen. Selbst Mitbewerber von Patek Philippe, also andere Armbanduhrenhersteller, kauften solche Time Towers. Darunter befand sich unter anderem auch eine Zeitdienstanlage mit der Nr. 700475 mit acht Racketagen für IWC in Schaffhausen; oder aber die Firma Rolex, die ihre Anlagen immer in der Sonderfarbe Rolex-Grün erhielt.

MIC

1979 wurde die neue Baureihe MIC vorgestellt. Hier wurde die T2 nicht mehr, sondern nur noch die T3 produziert. Auch konnten jetzt alle Elemente, also die drei Zeitbasen und die Überwachungslogik, in einem einzigen 19-Zoll-Rack untergebracht werden. Weit überwiegend besteht die MIC-T3 aus einer Zeitbasis mit einer analogen Anzeige der Zeit auf einem Zifferblatt – Einschub BS10 – und zwei Zeitbasen daneben, welche nicht über eine Kontrollanzeige der Zeit verfügen – Einschub BS00 –. Das Überwachungsmodul befindet sich rechts in dem 19-Zoll-Rack.

Seltener ist die sogenannte Zentrale T33, bei welcher alle drei Zeitbasen jeweils mit einem eigenen Zifferblatt ausgestattet sind, also mit drei BS10 Einschüben nebeneinander.



T3-MIC, Gerätenummer 811512, drei Zeitbasen mit jeweils einem Zifferblatt, versteigert vom Auktionshaus Antiquorum, März 2014.

T3-MIC N° 811 512, avec trois horloges ayant chacune leur cadran.

Die Zeitzentralen der MIC-Serie sind wesentlich kompakter. Die größte MIC-T3-Zeitdienstanlage besteht aus fünf Racks übereinander mit dreißig Nebenuhrlinien. Sie stammt aus dem AKW Gundremmingen und hat die Gerätenummer 820431. Sie wurde 1982 hergestellt.

Obwohl auch die Zeitdienstanlagen der MIC-Serie über DCF-77 funkgeführt waren, musste man die Zeitbasen jeweils bei Inbetriebnahme von Hand bis auf die Minute genau auf die DCF-Zeit einstellen. Erst nach dieser Justierung lief die Anlage funksynchronisiert weiter. Die MIC-Serie konnte sich also nicht von selbst auf die richtige Zeit einstellen, wie es moderne Funkuhren heute machen.



T33-MIC, Gerätenummer 829431, AKW Gundremmingen.

T33-MIC N° 829431 (© Antiquorum Genève).

Computime

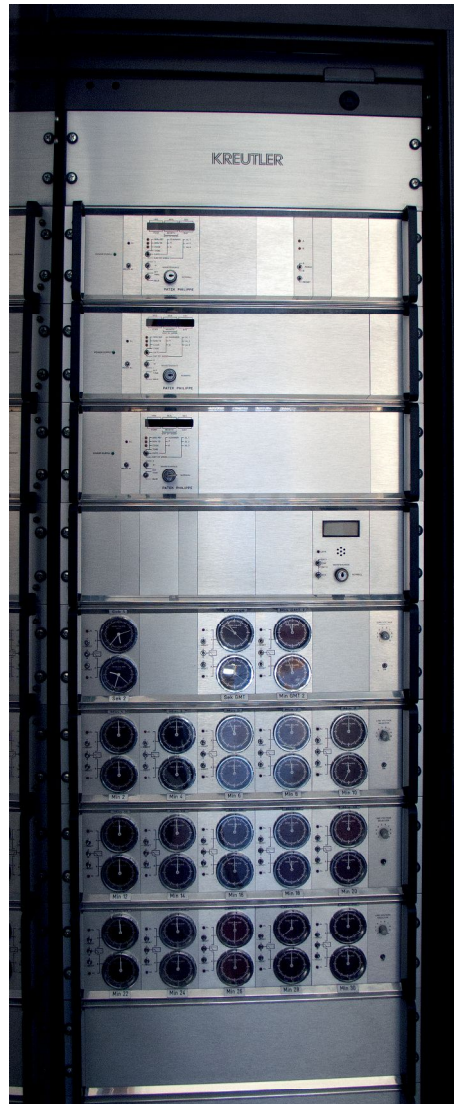
Durch die Einführung moderner Mikroprozessoren wurden die Zeitbasen nicht nur kleiner, sondern erhielten ab 1988 in der Serie Computime auch eine digitale Anzeige über LCD. Sie stellten sich automatisch auf die DCF-Zeit ein.

Eine solche Zeitdienstanlage ist die zweite Patek-Philippe-Zentrale von Radio Bremen mit der Gerätenummer 885015, welche sich über sechs Racks erstreckt (die erste Zeitzentrale von Radio Bremen war eine MI der vierten Serie, Gerätenummer 771509). Der Kern dieser Computime-Zeitdienstanlage besteht aus zwei Racks mit drei Computime-Zeitbasen und einem Überwachungsmodul. Darunter befinden sich vier weitere Racks, in denen jeweils zwei Telequartz-Uhren untergebracht sind. Sie sind als Nebenuhren geschaltet, d. h. sie folgen der in den beiden Computime-Zeitbasen ermittelten Zeit. In jeder einzelnen Telequartz sind sechs Nebenuhrenlinien untergebracht, sodass die Zeitdienstanlage über insgesamt



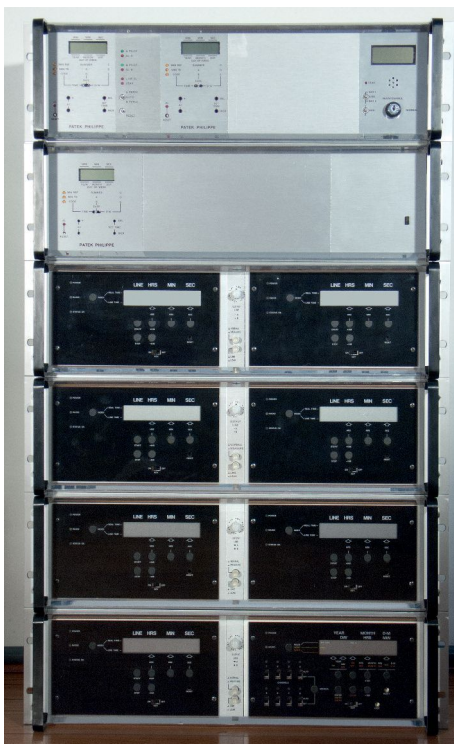
T3-Computime, Musteruhr für die CeBit 1988, Gerätenummer 885 085, versteigert Auktionshaus Antiquorum November 2009.

T3-Computime, 1988 (© Antiquorum Genève).



T3-MIC-P 100, Gerätenummer 895 167, Flughafen Frankfurt.

T3-MIC-P 100 N° 895 167 de l'aéroport de Francfort.



T3-Computime, Radio Bremen II, Gerätenummer 885 015.

T3-Computime de Radio Brême.

48 Nebenuhr-Linien – acht Telequartz à vier Linien – verfügt.

Auch auf der CeBit in Hannover wurde 1988 eine T3 der Computime-Produktionsreihe gezeigt.

MIC-P

Mit Sicherheit die letzte große Zeitdienstanlage wurde 1989 für den Flughafen Frankfurt gebaut. Sie hat zehn Etagen und die Geräte-nummer 895 167.

In dieser Zeitdienstanlage wurde noch einmal jede der drei Zeitbasen in einem eigenen Rack untergebracht. Im vierten Rack von oben befindet sich das Überwachungsmodul. Es folgen dann vier weitere Racks mit 36 Nebenuhrenlinien.

Man könnte fast meinen, dass diese Anlage als Reminiszenz an die « gute alte Zeit » gebaut wurde.

Resümee

Durch die rasante Entwicklung der Elektrotechnik kamen moderne und vor allem preiswerte Funkuhren auf, die den immensen Aufwand der redundanten Zeitdienstanlagen entbehrlich machten. In vielen großen Gebäuden verzichtet man heute auf eine Zeitdienstanlage, da es preiswerter ist, jedes Zimmer mit einer eigenen Funkuhr auszurüsten. Dieser Trend zeichnete sich bereits Anfang der 1980er Jahre ab, als Quarzuhren preisgünstig wurden. So hat z.B. die frühere niederländische Staatsbahn 1977 einen Großauftrag an Patek Philippe erteilt. Das gesamte niederländische Eisenbahnnetz wurde mit einem Patek Philippe-Zeitsystem ausgerüstet. Dabei verzichteten die Eisenbahner auf die Zeitdienstanlagen T2 oder T3 und entschieden sich stattdessen für funkgeführte Zeitdienstanlagen mit nur einer Zeitbasis. Das aber ist eine andere Geschichte.

Centrales horaires «redondantes» de Patek Philippe

Résumé de Michel Viredaz

Depuis le Bulletin 69 de l'été 2011, Michael Schuldes nous offre une série d'articles sur les horloges électroniques de Patek Philippe. Aujourd'hui, il nous parle de ce qu'il appelle la « discipline royale » de PP: les différentes centrales horaires dites redondantes. Par redondant, on entend dans ce cas des centrales horaires (en fait de grosses horloges mères) dans lesquelles les fonctions principales sont répétées plusieurs fois, en sorte que si un composant tombe en panne, c'est un autre du même type qui peut assurer le service. Dès le début du XX^e siècle, à l'époque de l'électromécanique, des entreprises comme Riefler, Siemens ou Favag avaient construit des centrales horaires à deux horloges synchronisées, l'horloge B assurant la marche en cas d'arrêt de l'horloge A. Voir par exemple celle du Palais fédéral dans notre

Bulletin 71, page 94. Le principe a été repris par PP en 1965, lui donnant une avance sur n'importe quel autre concurrent dans le domaine du quartz. Les centrales de type T2 avaient deux horloges à quartz, les T3 bien évidemment trois.

Chronoquartz: une horloge-mère à quartz est lancée en 1964 à la Foire de Bâle. La centrale automatique Chronoquartz T2 (2 horloges à quartz indépendantes) suit en 1965. La seule survivante est celle construite en 1968 pour l'aéroport de Genève, actuellement en possession du Musée d'art et d'histoire, qui a repris les collections du Musée d'horlogerie. On parle de deux autres sans documentation. Au total, une dizaine ont été construites.

MI: début en 1969 (MI = modular integrated). Racks de dimension spéciale PP, 40 cm à l'intérieur, pour des modules de 5, 10 ou 15 cm. Au maximum onze racks par colonne. La plus grande centrale construite avait deux tours de onze racks. Dans le rack

de l'horloge à quartz, on trouve également l'alimentation (transformateur-redresseur) et une batterie tampon en cas de panne de courant. Oscillateur à quartz de 10 kHz. Suit la radio-synchronisation ou, à choix, un oscillateur placé dans une enceinte thermique assurant une précision de la température de 1/100 degré C, d'où une stabilité de marche de $\pm 0,0005$ s/j. Une telle T2 a été installée à Kloten dans les années 1970.

T3 : PP est allée plus loin que la traditionnelle logique de deux horloges en construisant des centrales T3. Trois horloges fonctionnent en parallèle et sont contrôlées par un système qui vérifie qu'elles sont en synchronisation. Si l'une des trois dérive, elle est éliminée et la centrale continue à fonctionner avec les deux autres pendant qu'une alarme est déclenchée. L'une d'elles a été installée au Palais fédéral, voir notre Bulletin 71. Une autre chez les pompiers de Genève. S'ensuivirent de nouveaux modèles sous forme des séries 2, 3, 4 et 5, chacune avec ses caractéristiques. Toutes les MI ont un design très soigné. Elles sont aujourd'hui recherchées même par des amateurs qui ne sont pas collectionneurs d'horlogerie. Les prix étaient très élevés. Par exemple, une T3 avec sorties minutes et secondes, 20 lignes d'horloges secondaires et radiosynchronisation coûtait en Allemagne, en 1975, quelque 80000 DM,

le prix de deux coupés Mercedes 280SLC ! Les délais de livraison étaient également extrêmement longs.

MIC : nouveau modèle sorti en 1979, exclusivement en T3. Les trois horloges et le module de contrôle se trouvent alors dans un seul rack de 19 pouces. Ce sont donc des centrales beaucoup plus compactes que les précédentes. Elles sont radiopilotées (et plus seulement radiosynchronisées) par l'émetteur allemand DCF-77, mais il faut encore les mettre à l'heure manuellement à la seconde près au moment du démarrage.

Computime : dès 1988, de nouveaux microprocesseurs permettent des horloges qui se calent seules sur DCF-77 et ont un affichage digital.

MIC-P : l'une des dernières grandes centrales a été installée à l'aéroport de Francfort en 1988. Chacune des trois horloges a son propre rack, un 4^e servant au module de contrôle, et quatre autres aux 36 lignes d'horloges secondaires.

L'électronique a alors fait des progrès fulgurants. Des horloges radiopilotées à bas prix apparaissent. On remplace les réseaux d'horloges secondaires par des horloges autonomes meilleur marché. Aujourd'hui, ces grandes centrales horaires ne sont «plus que» des attractions pour collectionneurs.