

## WIMA: Historie und Meilensteine



Eine jahrzehntelange Firmengeschichte ist eine lange Zeit. Bezogen auf die Elektronik und ihre stürmische Entwicklung erscheint diese Zeit subjektiv aber deutlich kürzer. Auf dem Gebiet der Kunststoff-Folienkondensatoren hat WIMA hierzu seine Meilensteine gesetzt und wird seinen Beitrag in Zukunft weiter leisten.

### Wilhelm Westermann, der Gründer und Visionär

Wilhelm Westermann, Jahrgang 1914, war der Gründer der Unternehmensgruppe Westermann und Begründer des Markenzeichens „WIMA“. Er ist ein typischer Vertreter der Gründergeneration, die den Wiederaufbau nach dem 2. Weltkrieg vorangetrieben und gestaltet hat.

Als junger Mann in den 30er und 40er Jahren des letzten Jahrhunderts war er zunächst ein Spezialist für elektroni-



Wilhelm Westermann

sche Röhren und Funkmesstechnik (Radar) bei der Firma Telefunken. Unmittelbar nach Kriegsende ernährte er seine Familie durch die Reparatur von Radiogeräten. Über diese Thematik und den Mangel an verfügbaren Bauteilen kam es zur Eigenfertigung von Transformatoren und Kondensatoren.

Seine Vision war im Jahre 1948 die Spezialisierung auf die Herstellung von Folienkondensatoren und die Gründung eines diesbezüglichen Unternehmens namens „WIMA“. WIMA, zusammengesetzt aus der ersten Silbe des Vornamens „Wilhelm“ und der letzten Silbe des Nachnamens „Westermann“ sollte sich in der Folgezeit als besonders geschickt gewähltes Markenzeichen erweisen.



Frühe Fertigung

In den Jahrzehnten später bei einem immer stärker wachsenden Exportanteil und einem globalen Weltmarkt heute, ist „WIMA“ nicht nur ein bekanntes und angesehenes Markenzeichen auf dem Gebiet der Folienkondensatoren geworden, sondern auch, was gewiss auch nicht ganz unwichtig ist, ein international einprägsames (da kurz) und gut aussprechbares Wort, was insbesondere für asiatische Märkte, wie Japan und China, vorteilhaft ist.

Smart war Wilhelm Westermann aber nicht allein in Bezug auf die Namensgebung, sondern auch in Bezug auf die Entwicklungsrichtung seiner Folienkondensatoren. Früher und deutlicher als all seine übrigen Mitbewerber, die ausnahmslos größer oder sogar zu Konzernen gehörend waren, erkannte er die Bedeutung der „Miniaturisierung“ nicht nur im aktiven Bereich, sondern auch bei dem „passiven“ Bauelement Folienkondensator. Hier war er alles andere als passiv und wurde geradezu zum Trendsetter.

Kurz seien hierzu die Meilensteine zusammengefasst: Beim Dielektrikum der Übergang vom hygroskopischen Papier zur feuchteunempfindlichen und dünneren Polyesterfolie. Vom damals allgemein üblichen Film/Folien-Aufbau zum metallisierten, d.h. selbstheilenden Aufbau. Von der axialen Bauelementekonfiguration zur radialen, die der Anfang der 60er Jahre aufkommenden Platinentechnik als „steckbare“ Kondensatoren besser gerecht wurde. Neue Gehäuse- bzw. Umhüllungstechniken folgten und die Verwendung immer dünner werdender Kunststoff-Folien aus Polyester, Polypropylen und Polycarbonat. Alles nur zu einem Zweck und in eine Richtung gehend: der Miniaturisierung! Wilhelm Westermann wurde somit zum weltweit führenden Pionier auf dem Gebiet der Miniaturisierung von Folienkondensatoren. Neben kleineren Bauformen auch immer kleiner werdende Drahtabstände, d.h. Rastermaße oder PCM. Zunächst Rastermaß 7,5 mm, dann Rastermaß 5 mm und zuletzt 2,5 mm waren die Meilensteine. Rastermaß 5 mm z.B. entwickelte er Anfang der 70er Jahre als noch gar nicht absehbar war, dass es einmal, nämlich ca. 10 Jahre später, zum Standardrastermaß der automatischen Bestückung werden sollte.

Weitsichtig war er aber nicht nur in der Entwicklung seiner Produkte, sondern auch im Aufbau seiner Unternehmensgruppe an vier Standorten in Deutschland. Ein Unternehmen, das, trotz aller Veränderungen von Technologie, Märkten und wirtschaftlichen Verhältnissen sich bis heute weltweit erfolgreich behauptet hat. Qualitativ immer noch als Nummer 1 angesehen wird und sich international als Massenhersteller trotz oder gerade wegen dieses Standorts sich mit einem echten „Made in Germany“ wettbewerbsmäßig behauptet. Ein Unternehmen, das seit 69 Jahren bei unveränderten Eigentumsverhältnissen immer noch in Familienhand und somit immer noch unabhängig geblieben ist.

Als Wilhelm Westermann 1981 verstarb, hinterließ er seinem Nachfolger Dipl. Ing. Dipl. Wirtsch.-Ing. Wolfgang Westermann ein stabiles Unternehmen mit Weltgeltung auf dem Gebiet der Folienkondensatoren.

### **„Wichtigste Produkte“ von WIMA**

Das „wichtigste Produkt“ für WIMA war und ist immer das, was nicht nur die Gegenwart sichert, sondern auch das innovative Produkt, das für die Zukunft am vielversprechendsten ist. Sollte das „wichtigste Produkt“ nur der Vergangenheit angehören, so würde die Firma, die es herstellt oder hergestellt hat, praktisch keine Zukunft mehr haben und vom Markt verschwinden. Im Übrigen sind alle Produkte, die ein Artikelprogramm repräsentieren, gleichermaßen wichtig. Sie sind unabhängig von ihrer wirtschaftlichen Bedeutung allein als Bestandteil des Ganzen unverzichtbar. Sie stellen die Antwort auf verschiedene technische Problemstellungen und Applikationen dar und bilden insgesamt eine Synergie, die die Breite und Strahlkraft eines Artikelprogramms erst ausmacht.

Nichtsdestotrotz sollen im folgenden Produkte beschrieben werden, die als richtige Weichenstellung zum richtigen Zeitpunkt – von damals bis heute – als das „wichtigste Produkt“ von WIMA angesehen werden könnten und somit echte Meilensteine darstellen.

### **Bedrahtete Miniaturkondensatoren**

Als im Zuge der Miniaturisierung immer kleinere Bauformen und Rastermaße möglich wurden, wurde durch WIMA 1970 eine entscheidende Weichenstellung für die Zukunft vollzogen: „Klein wie nie zuvor! Erstmalig im Rastermaß 5“ lautete der damalige Werbeslogan. Es handelte sich um den WIMA FKS 2, ein miniaturisierter Film/Folien-Aufbau mit Polyester als Dielektrikum, 100 Volt Nennspannung

und Kapazitäten bis zu 0,015  $\mu\text{F}$ . Damit war die Epoche des bedrahteten Kunststofffolienkondensators im Rastermaß 5 mm eröffnet. Wenige Jahre später, im April 1974, folgte der metallisierte Polyesterkondensator MKS 2 mit einer Nennspannung von 63 Volt und einer Spitzenkapazität von 1 Mikro Farad; 1  $\mu\text{F}$  in einer solch kleinen Bauform und im Rastermaß 5 stellte damals eine Weltsensation dar. Möglich wurde dieses durch eine neu vorgestellte Polyesterfolie namens „Mylar“ der Firma Dupont in einer vorher nie gekannten Dicke bzw. Dünne von 1,5 Tausendstel Millimeter, 1,5 Mikron oder 1,5  $\mu\text{m}$ . Um sich dieser Dimension bewusst zu werden, muss man, um zum Beispiel die Dicke eines menschlichen Haares zu erreichen, 20 Lagen dieser 1,5 Mikron „Mylar“ Dünnstfolie aufeinander legen.

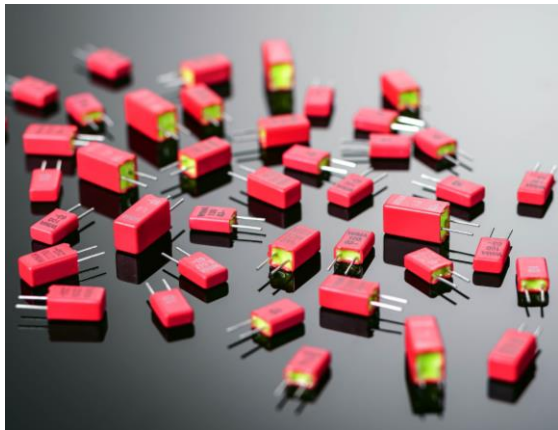
Möglich wurde das Erzeugnis aber nicht allein durch die für damalige Maßstäbe hochtechnologische Leistung des Folienherstellers Dupont, sondern auch durch das hochtechnische Know-How der mittelständischen Firma WIMA, diese Folien zu sichern, d.h. funktionsfähigen und hochqualitativen Kondensatoren zu verarbeiten. Nichts lässt besser die technologische Innovations- und Produktionsführerschaft der Firma WIMA belegen, als die Tatsache, dass WIMA auf diesem Gebiet für Jahre eine Alleinstellung gegenüber dem gesamten weltweiten Wettbewerb besaß.

Weitere Schritte folgten, in Form von noch dünneren Folien mit 0,9 Mikron bis herab zu 0,5 Mikron, aus denen WIMA als erster aufgrund seiner führenden Forschung und seines Know-Hows neue Erzeugnisse machte und dem Markt vorstellte.

Ende der 70er kamen noch kleinere Bauformen auf den Markt, die „kleinsten Kunststoff-Folienkondensatoren der Welt“, wie WIMA damals propagierte: Der MKS 02 im Rastermaß 2,5 mm, mit Kapazitätswerten von

3300 pF bis 1  $\mu$ F und Nennspannungen von 50 Volt bis 250 Volt.

Dank dieser noch dünneren Folien wurde auch der MKS 2 nach oben bis zu einer maximalen Kapazität von 22  $\mu$ F Anfang der 80er Jahre erweitert.



WIMA Kondensatoren im Rastermaß 2,5 mm

Nur die Tatsache, dass die dafür notwendige Folie von 0,5 Mikron kommerziell dauerhaft nicht verfügbar war, ließ die Maximalkapazität wieder auf 10  $\mu$ F zurückgehen. Dieses Limit wurde aber durch den Folienhersteller, nicht aber durch die technologischen Möglichkeiten von WIMA vorgegeben.

Die Rastermaß 5 mm Familie (ebenso wie die mit Rastermaß 2,5 mm) wurde durch den Einsatz aller gängigen Kondensatordielektrika, ab 1988 auch mit PPS ausgeweitet und für alle erdenklichen Applikationen nutzbar gemacht.

FKS 2, FKP 2, FKC 2, MKS 2, MKP 2, MKC 2, MKI 2 usw., um nur die dazugehörigen Artikelnamen zu erwähnen.

Als die Artikelfamilie komplett von WIMA kreiert war, begann mit Anfang der 80er Jahre das Zeitalter der automatischen Radialbestückung. Die automatische Bestückung war nicht ganz neu, vorher gab es sie bereits bei axialen Bauteilen in begrenztem Umfang. Die automatische Radialbestückung aber war für die großen Bauelementeverbraucher, insbesondere die damaligen Farbfernseh-

gerätehersteller wie Grundig, Telefunken und Blaupunkt, nicht nur etwas verarbeitungstechnologisch Neues, sondern eine wahre Revolution. Sie gab der Unterhaltungselektronik in den westlichen Hochlohnländern die Möglichkeit, gegenüber der asiatischen Konkurrenz auch von den Herstellkosten her für lange Zeit wettbewerbsfähig zu bleiben und sich zu behaupten. Und das Rastermaß 5 mm wurde die Grundlage der automatischen Radial-Bestückung.

So wurde der Miniaturkondensator im Rastermaß 5 zum Standardkondensator der automatischen Bestückung. Ein wahres Massenprodukt entwickelte sich, nicht allein für WIMA, in der Folge auch für andere weltweit. In den 80ern und 90ern waren Produktionszahlen von über 3 Millionen Rastermaß 5-Kondensatoren täglich für WIMA kein Problem.

Fernost, SMT und der Fortschritt der Digitalisierung veränderten in der Folge die Märkte und Bedarfszahlen. Aber bis heute ist der Rastermaß 5-Kondensator für WIMA (sicherlich auch für andere Hersteller) neben anderen Artikelgruppen eine tragende Säule des Geschäfts geblieben.

### **SMD, die unbedrahteten Miniaturkondensatoren**

Ab Anfang der 80er Jahre stellte sich für alle Folienkondensatorhersteller die nächste technische Herausforderung: die SMT- bzw. SMD-Technik.

Ein Paradoxon war es, dass ein kleines Kunststoffgebilde (nichts anderes ist der Folienkondensator) mit einem Schmelzpunkt des Materials von ca. 260 °C ganzkörpermäßig durch ein Lötbad oder Lötfluidum geführt werden soll, das gerade diese (Schmelz-) Temperatur besitzt, und keinen Schaden dabei nimmt!

Nochmals zur Verdeutlichung: keine dünnen Drähte oder eine dazwischenliegende Platine bzw. Leiterplatte sind hierbei vorhanden, die wie bei be-

drahteten Bauteilen als Schutz und Wärmewiderstand dienen könnten; mit fünf Seiten (denn die untere Seite des SMD-Bauteils ist auf die Leiterplatte geklebt) ist der kleine Kondensator unmittelbar und direkt Temperaturen in der Größenordnung seines Folienmaterialschmelzpunktes ausgesetzt!

Das Bauteil soll diese Prozedur nicht nur als Bauelement Kondensator, d.h. mit einem messbaren Kapazitätswert, so gerade überleben, sondern soll nach dem Lötprozess dieselben hochqualitativen Werte (Kapazität, Tangens Delta, Isolationswiderstand) aufweisen, wie es sie vor der Verarbeitung hatte.

„Unmöglich, das geht allenfalls mit Keramik, keinesfalls mit Folie“, sagten damals alle namhaften Kondensatorhersteller, auch und gerade die von Folienkondensatoren, mit einer einzigen Ausnahme: WIMA. WIMA urteilte nicht, sondern machte, auf sein führendes Know-How vertrauend. Und es ging doch! 1983 stellte WIMA den ersten funktionierenden Polyester-SMD in umpresster Ausführung vor. Weiterentwickelte Ausführungen folgten, Ende der Neunziger Jahre dann die endgültigen Versionen mit Kunststoffbecherumhüllung.

Heute sind WIMA SMD mit PET, PEN und PPS Dielektrikumsfolien uneingeschränkt auch für die bleifreien Lötprozesse gemäß RoHS 2011/65/EU geeignet.

In den Size Codes 1812, 2220, 2824, 4030, 5040 und 6054 werden Kapazitätswerte von 0,01  $\mu\text{F}$  bis 6,8  $\mu\text{F}$  und Nennspannungen von 63 Volt bis 1000 Volt angeboten. Damit wird der nahezu gesamte Bereich konventionell bedrahteter Kunststoff-Folienkondensatoren abgedeckt. Die Becherumhüllung des WIMA-SMD weist im Vergleich zu nicht umhüllten (nackten) oder umpressten SMD-Ausführungen wesentliche Vorteile auf:

- Schutz des Kondensatorelements

vor thermischen Überlastungen während des Verarbeitungsprozesses. Auch bei Verwendung von an sich temperaturbeständigeren Dielektrikumsfolien, wie PEN und PPS, ergibt sich dadurch im Zusammenhang mit bleifreien Lötprozessen eine größere Sicherheitsreserve als bei rein „nackten“ Versionen.

- Keine Gefahr interner Cracks (wie bei Keramik-SMD) aufgrund der konstruktionsbedingten Elastizität des Aufbaus.
- Keine Delaminationsgefahr durch ganzseitige, metallische SMD-Anschlussbleche.
- Flammhemmendes Kunststoffgehäuse gemäß UL 94 V-0.



WIMA SMD-Kondensator in Becherumhüllung

Der SMD-Folienkondensator war für WIMA zu seiner Zeit deswegen das „wichtigste Produkt“, weil seine Existenz der beste Beleg dafür war, dass der Folienkondensator auch im Zeitalter von SMT nicht den Anschluss an den technischen Fortschritt verloren hatte. Das ist gelungen und heute ist der SMD-Folienkondensator ein etabliertes, sicheres und ob seiner Vorteile geschätztes SMD-Bauteil. Gleichzeitig hat er sich sowohl neben den bedrahteten Miniatur- und Standardkondensatoren als auch neben Spezialkondensatoren, wie Impuls- und Funkentstörkondensatoren zu einem bedeutenden Umsatzträger entwickelt.

## Ein neuer Trend, DC-Link Folienkondensatoren für die Leistungselektronik

Waren 5/6 der Zeit bei dem Folienkondensator vorwiegend auf das Ziel weiterer Miniaturisierung gerichtet, so ergab sich für die letzten 10 Jahre eine neue Richtung, ein neuer Trend.

Große bis sehr große Folienkondensatoren mit Kapazitätswerten, wie man sie bisher nur aus dem Elkobereich kannte, aber gleichzeitig auch mit sehr hohen Netzspannungen. Ein Paradebeispiel hierfür ist die WIMA DC-Link-Familie, die ab 2007 von WIMA angeboten wird. Die WIMA DC-Link MKP 3, MKP 4, MKP 5, MKP 6, HC und HY weisen Kapazitätswerte bis maximal 8250  $\mu\text{F}$  und Spannungsreihen von 450 Volt bis 1500 Volt auf.

DC-Link Kondensatoren werden in Zwischenkreisanwendungen der Leistungselektronik eingesetzt, wo sie aufgrund steigender elektrischer Anforderungen in zunehmendem Maße die bisher verwendeten Elektrolytkondensatoren ersetzen können.

Sie sind aus Polypropylenfolie aufgebaut und weisen bei hohen Frequenzen eine höhere Wechselstrombelastbarkeit sowie eine niedrigere Verlustleistung/ Eigenerwärmung auf als vergleichbare Elektrolyt-Kondensatoren. Außerdem zeichnen sie sich aus durch:

- Sehr hohe Volumenkapazität
- Hohe Bemessungsspannung pro Bauteil
- Sehr niedrigen Verlustfaktor (ESR)
- Sehr hohen Isolationswiderstand
- Hervorragende Selbsttheileigenschaften
- Hohe Lebensdauererwartung
- Ungepolten Aufbau
- Besonders sichere Anschlusskonfiguration

- Hohe Schwingungs- und Stoßfestigkeit
- Ausgezeichnete mechanische Stabilität

Ihre Bauformen sind entweder kubisch bzw. rechteckig mit Zweidraht- und Vierdrahtanschlüssen oder zylindrisch mit Draht- oder Schraubanschlüssen.



WIMA DC-LINK Kondensatoren

Mit nicht imprägnierten Folienkondensatoren höchster Kapazitätswerte und Nennspannungen für große Leistungen wird ein neues Kapitel in der Folienkondensatorentwicklung aufgeschlagen. Aufgrund ihrer Zukunftsfruchtbarkeit gehören sie sowohl aufgrund der technischen Herausforderung als auch des Umsatzpotentials zu den „wichtigsten Produkten“ heute.

## WIMA's Einstieg in die Welt der SuperCap's

2004 fiel für WIMA die unternehmerische Entscheidung, neben Folienkondensatoren auch in die Thematik der Superkondensatoren oder elektrochemischen Doppelschichtkondensatoren einzusteigen. Obwohl es sich dabei auch um Kondensatoren handelt, war es mehr ein Quereinstieg.

Der elektrochemische Doppelschichtkondensator hatte mit dem her-

kömmlichen WIMA-Folienkondensator bis auf die Tatsache, dass er auch einen Kapazitätswert aufwies, herzlich wenig zu tun. Das Prinzip des, nennen wir ihn kurz „SuperCap“, basiert auf dem Helmholtzprinzip, das in diesem Gebilde aus Kohleschichtelektroden und Elektrolyt eine molekulare Doppelschicht als Dielektrikum in Angströmdicke aufbaut. Kapazitäten bis über 3000 Farad(!) werden dadurch möglich, allerdings gleichzeitig bei einer äußerst geringen Nennspannung von 2,5 bis 3 Volt.

Nur um ein anschauliches Beispiel zu nennen: Ein 100 Farad SuperCap weist in etwa das Volumen einer Streichholzschachtel auf. Um diese Kapazität zu erreichen, wäre das beeindruckende Volumen von 100 Millionen parallel geschalteter Standard- Polyester- Folienkondensatoren mit der jeweiligen Einzelkapazität von 1  $\mu\text{F}$  nötig!

Der SuperCap ist also von seinem Fassungsvermögen zur Speicherung elektrischer Ladung her irgendwo zwischen Elektrolytkondensator und Batterie anzusiedeln. Ein durchaus beeindruckendes Bauteil.

Es wurden damals von WIMA hierfür neue Fachleute gewonnen und erhebliche Investitionen in Fertigungseinrichtungen getätigt. Ein ganz neues Thema. In der ersten Hälfte der 2000er große Hoffnung auf den Zukunftsmarkt, Aufbruchstimmung. Ein cooles Gefühl, dabei zu sein. Gemeinsame Förderprojekte zusammen mit Vertretern deutscher Weltfirmen, um gemeinsam die Leistung des SuperCap's zu verbessern.

Ab 2010 dann einsetzende Ernüchterung, neue Hersteller, insbesondere in Asien, schossen wie Pilze aus dem Boden. Der Verdrängungswettbewerb über den Preis machte die Zellenfertigung langsam aber sicher zur „verbrannten Erde“. Dann 2013 kam für WIMA das Aus in Bezug auf die Zellenfertigung. Aber eines war bei dieser Aktivität für WIMA gewonnen

worden, eine enorme Erfahrung auf dem Gebiet, was die Fertigung von Modulen, d.h. von Kondensatorbatterien aus Doppelschichtkondensatoren, angeht.

Ab 2013 wurde diese Kompetenz weiterentwickelt und 2015 das Produkt „WIMA PowerBlock“ neu vorgestellt. Es handelt sich hierbei um professionelle Spezialmodule, die die Zellen führender Hersteller gemäß Kundenwunsch nutzen. Ausgestattet mit intelligenter Elektronik, die für die Symmetrierung und Temperaturüberwachung sorgt, sind WIMA PowerBlock-Module für viele hochprofessionelle Industrieanwendungen nutzbar: Motorstart in Bau-, Erdbewegungs- und Landwirtschaftsmaschinen, Lkw's, Bussen, Bahntechnik, Schiffen, führerlosen Transportsystemen, USV, Windkraftanlagen und vieles mehr.

Der Einsatz von PowerBlock-Modulen als Energiespeicher spart Gewicht, Wartungskosten, schont die Umwelt und erhöht die Effizienz und Lebensdauer der damit verbundenen Systeme.

WIMA richtet somit neben seiner langen Tradition als Hersteller des passiven Bauelements Kunststoff-Folienkondensator auch zum Thema SuperCap-Module seinen Fokus auf kontinuierliche technische Innovation.

## **Fazit**

Mit seinen vier Standorten ausschließlich in Deutschland, d.h. im Mannheim (Vertrieb), Aurich (Produktion), Unna (Produktion) und Berlin (Entwicklung, QS und Vorserienproduktion), ist WIMA nach nunmehr 69 Jahren nach wie vor qualitativ und innovativ führend präsent. Sein Name hat in der Branche weltweit einen starken Ruf. Nicht unbedingt als billiger Massenhersteller, aber als renommierter und verlässlicher Anbieter hochqualitativer Erzeugnisse. In Euro-

pa mit seiner Unternehmensgruppe praktisch der einzige, der sich auf diesem Gebiet unverändert behaupten konnte, alle seine früheren und teilweise größeren Mitbewerber sind entweder verschwunden oder sind in

den Besitz internationaler Konzerne übergegangen.

**WIMA, Made in Germany !**



WIMA PowerBlock Modul

---

## WIMA GmbH & Co.KG

Besselstr. 2 - 4  
D-68219 Mannheim

**Tel:** +49-621-86295-0

**Fax:** +49-621-86295-48

**E-mail:** sales@wima.de

**Internet:** <http://www.wima.de>