

Interview mit Christian Dunger, WDI:

„MEMS ohne Mehrwert machen keinen Sinn“

Der Frage, weshalb sich für viele Einsatzfälle der quarz-basierte Oszillator als die bessere Alternative gegenüber dem MEMS-basierten Oszillator behaupten kann, ging die *Elektronik*-Redaktion in einem Interview mit dem Vorstandsvorsitzenden der WDI AG, Christian Dunger, nach.

? Welche Kriterien fragen denn Ihre Applikationsingenieure grundsätzlich ab, sobald ein Entwickler beim Design in Ihre Hilfestellung anfordert?

! Christian Dunger: Dem Entwickler einer elektronischen Schaltung stellt sich oftmals zuerst die Frage, ob ein Schwingquarz oder ein Oszillator zum Einsatz kommen soll. Diese Grundsatzentscheidung ist abhängig von einigen technischen, aber auch kommerziellen Rahmenbedingungen, etwa der benötigten Bauform bzw. Baugröße, der Applikation, dem zur Verfügung stehenden Budget sowie der gewünschten Produkt-Performance. Fällt die Entscheidung auf den Einsatz eines Schwingquarzes, so muss der Entwickler eine Oszillatorschaltung quasi in Eigenregie aufbauen. Hierzu müssen dann die grundsätzlichen Parameter, welche für den optimalen Betrieb des zur Verwendung kommenden Mikrocontrollers notwendig sind, in Erfahrung gebracht werden. Unter Umständen gibt es seitens des Controllerherstellers ein Referenzdesign, von welchem man sinnvolle Spezifikationsparameter ableiten kann.

? Und wenn sich der Entwickler an keinem Referenzdesign orientieren kann, was dann?

! Dunger: Das ist sogar in vielen Fällen so. Dann muss man eben eine exakte

Definition des Schwingquarzes selber festlegen. Grundsätzlich sind dann Angaben zu der benötigten Bauform bzw. Baugröße, der Frequenztoleranz bei +25 °C, der Frequenzstabilität über den definierten Arbeitstemperaturbereich sowie der Lastkapazität und dem maximal vertretbaren ESW-Wert aufeinander abzustimmen. Oft ist eine finale, gesamtheitliche Bewertung des Schaltungsdesigns nur durch eine abschließende Board-Evaluation möglich. In dieser Phase muss man dann mehrere funktionsfähige Boards untersuchen und typische kritische Aspekte wie Anschwingverhalten und Anschwing-sicherheit, die Quarzbelastung und die Werte der verwendeten Parallelkapazitäten überprüfen. In vielen Fällen ergeben sich hieraus wiederum Anpassungen der Schaltung bzw. der Quarzspezifikationen, um eine optimale Funktion unter den geplanten Erfordernissen sicherzustellen. Sie erkennen also an meinen Ausführungen, dass bei Verwendung von Schwingquarzen – im Vergleich zum Oszillator – ein gewisser Aufwand erforderlich ist, um eine funktionale und sichere Schaltung an den Schwingquarz anzupassen und insbesondere dessen Anschwing- und Betriebssicherheit zu gewährleisten.



? Bei der Frage „Quarz oder Oszillator“ würden Sie in vielen Fällen also für letzteren plädieren?

! Dunger: Ich würde mal so sagen: Insbesondere bei geringen Stückzahlen kann der Einsatz eines Oszillators die günstigere Lösung für den Kunden sein. Der zunächst höhere Preis des Oszillators wird oftmals durch die Einsparung des bei einem Quarz höheren Entwicklungsaufwandes und den Wegfall diverser benötigter Infrastrukturkomponenten (zum Beispiel der beim Quarz oftmals benötigten Parallelkapazitäten) relativiert. Oszillatoren sind heute gut verfügbar, sparen aufgrund ihrer kleinen Bauformen wertvolle Board-Fläche und funktionieren als werkseitig abgestimmte, fertige Schaltungen extrem zuverlässig. Bei größeren Stückzahlen ist es nach wie vor wirtschaftlich sinnvoll, sich mittels einzelner Bauelemente und eines Quarzes seinen eigenen Oszillator aufzubauen.

? Was spricht dann in summa für einen quarz-, silizium- oder keramikbasierten Oszillator? Und können Sie dies an Einsatzfällen möglichst anschaulich erläutern?

! Dunger: Hier müssen wir zunächst grundsätzlich unterscheiden, ob wir über einen Keramikresonator, Schwingquarz,



Ein MEMS-basierter Oszillator mit 20.000 g Vibrationsfestigkeit ist ein nettes Marketing-Argument – mehr nicht!

Christian Dunger
Vorstandsvorsitzender der WDI AG

einen quarzbasierten Oszillator oder einen siliziumbasierten Oszillator sprechen. Leider werden diese klar voneinander abzugrenzenden Begrifflichkeiten gerne miteinander vermischt und sorgen damit für teils erhebliche Missverständnisse. Weitere Schlagwörter wie MEMS-Oszillatoren, MEMS-Resonatoren und SAW-Oszillatoren, Quarzschwinger oder schlicht Taktgeber machen die Verwirrung dann komplett. Grundsätzlich gilt die Unterscheidung in zwei Produktgruppen: die Gruppe der Quarze und Resonatoren und die Gruppe der Oszillatoren. Silizium wird nur in Oszillatoren verwendet und oft unter dem Begriff MEMS-Oszillatoren vermarktet. Keramik findet grundsätzlich nur in einfachen Resonatoren Verwendung, und keramikbasierte Oszillatoren gibt es nicht am Markt.

? Danke für den Hinweis. Was spricht nun für einen quarzbasierten und was für einen siliziumbasierten Oszillator?

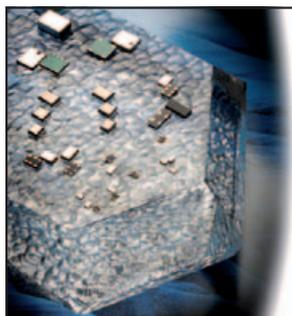
! DUNGER: Ob ein quarzbasierter oder siliziumbasierter Oszillator zum Einsatz kommen soll, ist heute meist eine Frage der Überzeugung des Entwicklers. Was die Performance der unterschiedlichen Produkttechnologien betrifft, so sind beide technisch mittlerweile nah beieinander, wenn man einmal von der nach wie vor schlechteren Kurzzeitstabilität des MEMS-Oszillators absieht. Kommerziell, also preislich, sind beide Technologien ebenfalls vergleichbar, auch wenn dies oft als Vorteil der MEMS-Produkte herausgestellt wird. Den theoretischen Preisvorteil spielt der MEMS-Oszillator erst bei sehr großen Produktionsmengen aus, welche aber insbesondere im europäischen Markt selten benötigt werden. Auch in Deutschland sind alle Anbieter mit einer hoch diversifizierten Applikations-

und Anwenderschaft konfrontiert, welche selten einen hohen Grad an Produkt- und Technologiestandardisierung zulässt. Wir sprechen in diesem Zusammenhang oft von „High Mix – Low Volume“.

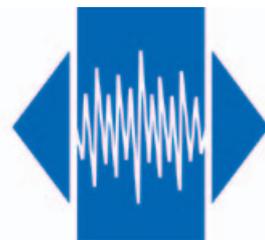
? Sie präferieren also weiterhin den Quarz-Oszillator?

! DUNGER: Tendenziell wird ein Entwickler zunächst die Technologie präferieren, welche er seit Jahren kennt und

beherrscht, wenn keine anderen zwingenden Gründe dagegen sprechen. Daher ist der quarzbasierte Oszillator immer noch klar im Vorteil. Ja – und ich weiß, der MEMS-Oszillator kann viel mehr Schock und Vibration vertragen als der quarzbasierte. Aber wer braucht 20.000 g, wenn keines der anderen Bauelemente auf der Schaltung dies überlebt? Argumente wie dieses sind doch in den meisten Fällen ein schönes Marketing-Argument für den MEMS,



QuartzCom
the communications company



Crystals • Oscillators • Filters

QuartzCom AG – Weniger ist mehr!

QuartzCom AG steht für:

Fokus: TCXOs und VC-TCXOs als Referenztakt für klar definierte Märkte in eigener Schweizer Fertigung (IC-Montage, Bestückung sowie In-House-Endfertigung mit Oszillatorkalibrierung, Endmessung und Protokollierung)

Kompetenz: innovative Präzisionsoszillatoren, eigene Fertigung von speziellen AT-Schwingquarzen in Japan

Innovation: Oszillatoren mit hoher Frequenzstabilität in weitem Arbeitstemperaturbereich, niedrigem Phasenrauschen, low G-sensitivity, hoher Schock- und Vibrationsfestigkeit, kleiner Hysterese

Flexibilität: Entwicklung kundenspezifischer Produkte, kurze Lieferzeiten, umfangreiches Lager von gängigen Standardprodukten für Bemusterung und für Kleinserien

Service: Ersatz obsoleter Oszillatoren (z.B. Sonderfrequenzen, Spezialspezifikationen oder veraltete Gehäusetypen), Testlabor für hochgenaue Messungen an Schwingquarzen und Quarzoszillatoren inklusive Protokollierung

Vertriebspartner in Deutschland

RESONAL

Tel.: +49 / (0) 6222 305659

Fax: +49 / (0) 6222 305664

E-Mail: sales@resonal.com

QuartzCom AG im Kurzportrait

Produktportfolio: Präzisionsoszillatoren (TCXO, VC-TCXO, OCXO), kundenspezifische Oszillatoren (XO, VCXO), Quarze, Filter (Quarz, SAW, Keramik), Sensoren; SMD und bedrahtet, Baumaße vom Quarz mit 1.6 x 2.0 mm bis zum DOCXO mit 50 x 50 mm, Frequenzbereich von 32.768 kHz bis zu 1 GHz

Dienstleistungen: Technische Kundenberatung mit Designunterstützung, Schulung, Entwicklung und Herstellung von Standardkomponenten und kundenspezifischen Quarzen, Oszillatoren und Filter, Sicherheitslager, Logistik, Replacement obsoleter Oszillatoren, Testlabor für Präzisionsmessungen

Zielfmärkte: Telekommunikation (Festnetz und Mobilnetz), Timing & Synchronisation, Messtechnik, Instrumentation, Satellitentechnik, Navigation, GPS, GLONASS, GALILEO, COSPAS-SARSAT, PMR, Militär, Avionik, Automobil, Bahntechnik, Medizin, Sicherheitstechnik, Industrieelektronik

Unternehmens-/Fertigungsstandorte: Schweiz, Deutschland, Japan, Korea, Neuseeland, Russland, USA



**Messe Nürnberg, 24.-26.02.2015
Halle 4, Stand 300**

QuartzCom AG

Tel.: +41 32644 2400

Fax: +41 32644 2405

E-Mail: sales@quartzcom.com

Internet: www.quartzcom.com

aber wahrscheinlich auch nicht wirklich mehr.

? Gibt es trotz alledem konkrete Einsatzfälle, bei denen siliziumbasierte Frequenzprodukte wie MEMS-Oszillatoren den Quarz-Taktgebern mittelfristig den Rang ablaufen werden oder bereits abgelaufen haben?

! Dunger: Ich fange mal andersherum an: Insbesondere Marktsegmente wie Telekommunikation und Datenübertragung sind nach wie vor nicht prädestiniert für den Einsatz von MEMS-Oszillatoren, da deren derzeitige Performance in puncto Kurzzeitstabilität, Phasenrau-

? Und was spricht nun konkret für MEMS-Oszillatoren?

! Dunger: Für den Anwender eröffnen sich mit den neuen MEMS-Technologien interessante Produktalternativen, welche in manchen Anwendungen ihre Existenzberechtigung haben. Wirklich interessant wird es, wenn man nicht die Einzelkomponente MEMS-Oszillator betrachtet, sondern diese komplett in einen Halbleiterbaustein integriert – dies wäre dann ein echter Mehrwert für den Kunden, so dass ein derartig integriertes Bauteil, gerade in Massenanwendungen, den klassischen diskreten Taktgeber ersetzen könnte. Interessant sind in

duktsegmente beschränken wird. Es ist naiv anzunehmen, dass mit einer „One fits all“-Technologie alles auf einen Schlag anders sein wird, was seit Jahrzehnten etabliert und technologisch ausgereift ist.

? Als Dienstleister sind Sie zur Objektivität verpflichtet, beziehen aber deutlich für die quarzbasierten Oszillatoren Stellung, oder?

! Dunger: Ich wiederhole lediglich, was mir die Kunden zu verstehen geben: Warum sollte ein Entwickler eine bekannte und erprobte Produkttechnologie gegen ein neuartiges Produkt ohne erkennbaren technischen sowie auch kommerziellen Mehrwert austauschen? Dies macht keinen Sinn. Solange die MEMS-Oszillatoren nicht klare technische und kommerzielle Vorteile bieten, werden Kunden aus unserer Sicht bekannte und über Jahrzehnte erprobte Technologien verwenden. Der Anreiz zum Wechsel ist zu klein bzw. in den meisten Fällen gar nicht erkennbar. Außerdem scheuen Kunden, welche sich mit der Anbieter- bzw. Herstellerstruktur im Markt auskennen, auch wegen einer mangelnden Anbieterbreite den Wechsel zum MEMS-Oszillator. Ohne vernünftige, technisch identische „Second Sources“ werden Kunden schon aus Gründen des kommerziellen Risk Management den Einsatz bzw. in vielen Fällen schon das Design-in vermeiden.

? Zum Abschluss noch eine kommerzielle Frage: Wie sehen Sie denn als Distributor das zu Ende gehende Geschäftsjahr 2014 und was erhoffen Sie sich für 2015?

! Dunger: Das Jahr 2014 war für die WDI AG wieder ein erfolgreiches Jahr. Wir konnten uns nicht nur weitere Marktanteile sichern, sondern wir haben auch unser Produktangebot weiter optimiert und verfeinert. Darüber hinaus haben wir unser Team um weitere erfahrene Kollegen ergänzt, um auch in Zukunft unserem hohen Anspruch an Service und Beratung gerecht zu werden. Darüber hinaus konnten wir uns kontinuierlich weitere Kunden-, aber auch Anwendungssegmente erschließen. Die laufenden Projekte, die weiterhin hohe Anfrage- und Designaktivität und das breite Produktportfolio machen uns sehr zuversichtlich für ein erfolgreiches Jahr 2015. go



Die Weltmesse Electronica 2014 war auch für die WDI AG wieder eine immens wichtige Veranstaltung, um sich mit ihren Kunden über alle Themen intensiv austauschen zu können.

schen und Jitter im Vergleich zu hochwertigen quarzbasierten Oszillatoren wie präzisen TCXOs und extrem genauen OCXOs den hohen technischen Ansprüchen nicht genügen. Beide originären Anbieter von MEMS-Oszillatoren – Discera (heute Micrel) sowie auch SiTime – sind erwiesenermaßen bisher nicht in der Lage gewesen, die etablierten quarzbasierten Oszillorttechnologien nur ansatzweise zu ersetzen. Der Absatz befindet sich nach wie vor – gemessen am Marktvolumen von Oszillatoren – auf einstelligem Prozentniveau. Ebenso mussten beide Anbieter mittlerweile durch Übernahme (SiTime kürzlich von MegaChips) gestützt werden, da MEMS-Oszillatoren bis dato keine ausreichenden Deckungsbeiträge in den klassischen Absatzmärkten erwirtschaften konnten. Unterm Strich ist also deutlich erkennbar, dass MEMS-Oszillatoren sich bis dato zwar ihren inzwischen festen Platz im Angebotsspektrum für Timing-Produkte erarbeitet haben, jedoch von einer Übernahme des Marktes oder auch Dominanz meilenweit entfernt sind.

diesem Zusammenhang beispielsweise die von Silicon Labs vorgestellten CMEMS-Oszillatoren. Die CMEMS-Oszillatoren bestehen aus voll integrierten, monolithischen CMOS+MEMS-Bauelementen, die sich durch hohe Zuverlässigkeit und wenig Platzbedarf auszeichnen. Sie beruhen auf einer patentierten Technologie, durch die es möglich wurde, MEMS-Strukturen direkt auf standardisierten CMOS-Wafern in der Serienproduktion zu positionieren.

Q-MEMS, also lithographisch bearbeitetes Quarz, hingegen sind nicht als direkte Antwort auf MEMS-Produkte zu verstehen. Nach Aussage von Epson sind diese als eine prozesstechnische Weiterentwicklung zu betrachten, um kleine Bauformen bei möglichst gleichbleibender Quarz-Charakteristik anbieten zu können. Da einer der Vorteile von MEMS-Oszillatoren deren kleine Bauform ist, werden Q-MEMS also sehr häufig als direktes Konkurrenzprodukt wahrgenommen. Aber auch hier gilt, dass sich das Anwendungsspektrum auf ausgewählte Technologie- und Pro-