

# High-End-Oszillatoren für die Weltmärkte

*Auf die weltweit anspruchvollsten Einsatzfälle wie Satelliten hat sich die in Mosbach ansässige Axtal fokussiert – mit Erfolg: Das Unternehmen feiert in diesem Jahr seinen 15. Geburtstag.*

**D**ie Dotcom-Blase war geplatzt, die Telekommunikations- und Datenkommunikationsmärkte zusammengebrochen, riesige Fertigungskapazitäten für Quarze lagen brach – die Situation rund um Quarze und Oszillatoren sahen um die Jahrtausendwende nicht gerade rosig aus. Doch Bernd Neubig hatte eine Idee. Er hatte damals schon wichtige Erfahrungen im „Crystal Valley“ bei namhaften Firmen gesammelt, zuletzt bei TeleQuarz, die zunächst von Oak Frequency Control übernommen wurde. Als dieses Unternehmen seinerseits von Corning Frequency Control geschluckt wurde, wagte Bernd Neubig den Schritt in die Selbstständigkeit, zunächst als

Berater. Dabei war von vorne herein klar, welche Märkte er anvisieren wollte: keinesfalls auf den Sektoren für Standard-Quarze und -Oszillatoren, wo sich vor allem asiatische Unternehmen blutige Preiskämpfe lieferten. »Für mich kamen nur die High-Reliability-Produkte infrage, die in der Luft- und Raumfahrt, im militärischen Bereich und in anderen anspruchsvollen Sektoren wie in der Erdölindustrie und in der Audio- und Studioteknik Einsatz finden«, erinnert sich Neubig.

Doch relativ schnell wurde ihm klar, dass es ohne eigene Entwicklung und Produktion nicht ging. Deshalb entschloss er sich, Axtal (abge-



leitet von Advanced Crystal Products) als Entwickler und Hersteller von High-End-Oszillatoren zu gründen – vor genau 15 Jahren. Dass Axtal dieses Jahr einen runden Geburtstag feiern darf und inzwischen zehn Mitarbeiter beschäftigt, zeigt, dass er mit seiner Einschätzung, mit der Entwicklung von Taktgebern in Deutschland weiterhin erfolgreich sein zu können, richtig lag.

Selbstverständlich fertigt das Unternehmen keine eigenen Quarze mehr, sondern kauft dort zu, wo sie auch in kleinen Stückzahlen in hoher Qualität zu vertretbaren Kosten produziert werden können. Das Know-how und die Differenzierung des Unternehmens liegt darin, aus diesen Quarzen auf die jeweiligen Anforderungen der Zielmärkte zugeschnittene Oszillatoren zu entwickeln und zu fertigen. »Dabei decken wir die komplexe Wertschöpfungskette ab, vom Design über die SMD-Bestückung bis zu Abgleich, Verschluss und Endprüfung. Zudem steht eine umfangreiche Palette von Geräten für Test und Analyse bis hin zu Umweltverträglichkeitstests zur Verfügung.«

Auf dieser Ebene gebe es nach den Worten von Neubig weltweit nur noch ganz wenige Unternehmen, die mitspielen können. Eines davon ist in Frankreich beheimatet. Im Vergleich sei dieses Unternehmen der Goliath, Axtal eher der David, eine Rolle, in der Neubig sich aber offenbar wohl fühlt. Denn diesen Wettbewerb betrachtet er als sportliche Herausforderung und sieht ihn weniger als Verdrängungskampf. Stolz ist er beispielsweise

darauf, dass die Oszillatoren des in Mosbach ansässigen Spezialisten im Rahmen der LARA/ExoMars-Mission im Mars Rover und der Mars Surface Platform ihren Dienst tun, um die Kommunikation zwischen Mars und Erde sicherzustellen. Die entsprechenden Oszillatoren hat Axtal bereits im vergangenen Jahr geliefert, 2020 wird die Mission starten. Bei LARA handelt es sich um das Lander-Radio-Science-Experiment zur Untersuchung der Marsoberfläche; das Marsfahrzeug Rover ist mit einem Bohrer ausgestattet, um Proben aus verschiedenen Tiefen der Marsoberfläche zu nehmen und zu analysieren.

Doch nicht nur bei der ESA hat der Firmennaume inzwischen einen guten Klang, zwischen 70 und 75 Prozent liegt der Exportanteil. Ein wichtiger Zielmarkt sind beispielsweise Wettersatelliten, besonders für China. Jetzt würden laut Neubig weitere Aufträge aus China und Indien folgen, die im Luft- und Raumfahrtsektor, insbesondere bei Satelliten, zu den zukunftssträchtigen Wachstumsmärkten zählen.

Worauf kommt es bei diesen Oszillatoren besonders an? »Wir müssen auf hohe Stabilität, Rauscharakter und Beständigkeit gegen Schock und Vibration optimieren«, erklärt Neubig. Mit einer ganz besonderen Spezialität kann Axtal ebenfalls aufwarten: »Wir sind weltweit das einzige Unternehmen, das nicht nur Quarze als Ausgangsmaterial für schwingungsgebende Produkte verwendet, sondern auch den Piezokristall Langasit.« Der Vorteil von Langasit

schen Sensoren mit wesentlich höherer Empfindlichkeit. Da der piezoelektrische Koppelungsfaktor zwei- bis dreimal so hoch ist wie bei Quarz, können mit diesem Material Resonatoren mit hoher Ziehempfindlichkeit (d.h. kleinem C0/C1-Verhältnis) hergestellt werden. Dabei sind die Temperaturstabilität und die Güte in der gleichen Größenordnung wie bei Quarzresonatoren.

Langasit-Kristalle werden synthetisch nach dem Czochralski-Verfahren in Boules bis zu 4 Zoll (100 mm) Durchmesser gezogen. LGS besitzt ausgezeichnete thermische, piezoelektrische und dielektrische Eigenschaften und ist widerstandsfähig gegenüber vielen Chemikalien. (ha)



Bernd Neubig, Axtal

»Wir decken die komplexe Wertschöpfungskette ab, vom Design bis zur SMD-Bestückung. Zudem steht eine umfangreiche Palette von Geräten für Test und Analyse bis hin zur Umweltverträglichkeit zur Verfügung.«

liegt in seiner außergewöhnlich hohen Ziehfähigkeit: »Der Frequenzziehbereich liegt um den Faktor 30 höher als bei Quarzen, das ist beispielsweise für den Einsatz in der Audio-Studioteknik wichtig (siehe Kasten).

#### Optisch gepumpte Zeitnormale

Zudem hat Axtal Atomfrequenznormale auf Rubidium- und Cäsium-Basis in das Programm aufgenommen. Diese Produkte bezieht das Unternehmen von der chinesischen Spaceon. Die Besonderheit hier: »Sie arbeiten mit Laser-gepumpten Quellen, das ist einzigartig. Der große Vorteil besteht darin, dass sie eine Lebensdauer von über zehn Jahren erreichen, traditionelle Zeitnormale kommen auf nur vier bis fünf Jahre.« Diese Produkte passen gut in das Spektrum von Axtal, denn die Rubidium- und Cäsium-Quellen sorgen für die Langzeitstabilität, für die Kurzzeitstabilität sind Quarze zuständig. Als Physiker kenne Neubig die Feinheiten dieser komplexen und erklärungsbedürftigen Atomuhren deshalb genau: »Wir beraten, warten die Systeme und kümmern uns um den gesamten Service.«

Für die Zukunft will Axtal in Richtung komplexere Systeme gehen und in der Wertschöpfungskette noch etwas höher steigen. Für die Atomuhren seien beispielsweise ausgeklügelte Systeme für die Frequenzverteilung erforderlich, um die sich Axtal kümmere. Der Weg gehe also von den Produkten für den Einsatz auf der Leiterplatte über 19-Zoll-Module, die Axtal bereits entwickelt, bis hin zu kompletten Schränken. Die Entwicklung auf den Gebieten 5G und Satellitenkommunikation käme Axtal dabei entgegen. (ha)



## Langasit

Langasit – kurz LGS – ist ein piezoelektrischer Kristall der gleichen Kristallklasse wie Quarz. Seine chemische Formel ist  $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$ . Im Gegensatz zu Quarz hat LGS keinen Phasenübergang (Curiepunkt) bis zum Schmelzpunkt von 1475 °C. Aus diesem Grund ist Langasit ein ausgezeichneter Kandidat für den Einsatz in Hochtemperatursensoren, sowohl als Volumenschwinger (BAW, Bulk Acoustic Wave) und Oberflächenwellenschwinger (SAW, Surface Acoustic Wave) als auch für Sensoren, die auf dem direkten piezoelektrischen Effekt beruhen.

Der piezoelektrische Faktor d11 beträgt bei LGS etwas das 2,7-Fache von Quarz. Dies erlaubt die Realisierung von piezoelektri-