

Lithium – in greater demand than ever

The key raw material lithium is found not only in lithium-ion batteries; it is also a component of CERAN® cooktop panels and other products made of glass-ceramic that owe to it their special characteristics. The fast growing demand for lithium is causing the commodity price to climb.

Lithium – begehrt wie nie:
Der Schlüsselrohstoff Lithium steckt nicht nur in Lithium-Ionen-Akkus. Auch CERAN® Kochflächen und andere Produkte aus Glaskeramik verdanken ihm ihre besonderen Eigenschaften. Die rasant steigende Nachfrage nach Lithium lässt den Rohstoffpreis in die Höhe schnellen.

By Dr. Uta Neubauer

Lithium occupies a special position in the world of chemical elements. It is in third place in the periodic table, behind the gases helium and hydrogen, which makes it the first solid element. At the same time, it is the lightest metal. Lithium is currently also an exception on the commodities market. While many metals are under pressure, the prices for lithium are exploding. The reason is that battery manufacturers are buying out the market to produce lithium-ion batteries for electric vehicles, smartphones and other mobile devices. Lithium also plays a key role in many other products – from aluminum alloys to lubricants and antidepressants and products from the glass and ceramics industry.

SCHOTT uses lithium in the production of glass-ceramics, for example, for CERAN® cooktop panels, ROBAX® fire viewing windows for fireplaces, ZERODUR® glass-ceramic and for various security and fire protection glasses. “Our glass-ceramics are based on a lithium aluminum silicate system,” explains Dr. Martin Heming, Director of Research and Development at SCHOTT. “The glass-ceramic is initially manufactured and melted like glass and produced in the appropriate form,” he adds. Then, unlike glass production, a post-treatment takes place at 800 to 900 degrees Celsius, in which the characteristic nanocrystals are formed.

Lithium extraction in South America: Salt water is allowed to evaporate inside a large pool until only a brine remains. Lithium carbonate is then extracted from it.

Lithiumgewinnung in Südamerika: In großen Becken lässt man Salzwasser verdunsten, bis nur noch eine konzentrierte Salzlösung übrig bleibt. Anschließend wird daraus Lithiumcarbonat extrahiert.

DE — In der Welt der chemischen Elemente nimmt Lithium eine Sonderstellung ein. Im Periodensystem steht es an dritter Stelle hinter den Gasen Helium und Wasserstoff und ist somit das erste feste Element. Zugleich ist es das leichteste Metall überhaupt. Auf dem Rohstoffmarkt gilt Lithium momentan ebenfalls als Ausnahmeerscheinung, denn während viele Metalle unter Druck geraten, explodieren die Preise für Lithium. Der Grund: Batteriehersteller kaufen den Markt leer, um Lithium-Ionen-Akkus für Elektrofahrzeuge, Smartphones und andere mobile Geräte herzustellen. Auch in vielen weiteren Produkten – von Aluminiumlegierungen über Schmiermittel und Antidepressiva bis zu Erzeugnissen der Glas- und Keramikindustrie – spielt Lithium eine Schlüsselrolle.

SCHOTT verwendet Lithium in der Produktion von Glaskeramiken, etwa für CERAN® Kochflächen, ROBAX® Feuersichtscheiben für Kamine, ZERODUR® und für verschiedene Sicherheits- und Brandschutzgläser. „Unsere Glaskeramiken basieren auf einem Lithium-Aluminium-Silikat-System“, erklärt Dr. Martin Heming, Leiter Forschung und Entwicklung bei SCHOTT. „Die Glaskeramik wird zunächst wie Glas hergestellt, geschmolzen und in die entsprechende Form gebracht.“ Dann folgt – anders als bei der Glasproduktion – eine Nachbehandlung bei 800 bis 900 Grad Celsius, bei der sich die charakteristischen Nanokristalle bilden.

Although crystals in conventional glass are considered a defect, this does not apply to glass-ceramics. Their lithium aluminum silicate crystals have exceptional properties. They are so tiny that they refract light just like the glass phase – the glass-ceramic therefore remains transparent, despite the crystals. Especially interesting from a technical perspective is the fact that the crystals that contain lithium contract when they are heated instead of expanding like the residual glass. With a crystal content of about 70 percent, the crystal shrinkage negates the expansion of the glass phase altogether. Experts call this “zero thermal expansion.” SCHOTT glass-ceramics are resistant to both high temperatures and heat shock. Even a red-hot glass-ceramic plate can be immersed in ice water without it warping or shattering.

Chefs and fireplace owners are not the only ones to benefit from glass-ceramics that contain lithium. The fire-resistant glass PYRAN® Platinum is also made of it so that it can withstand high temperatures and sudden cooling from extinguishing water undamaged in the event of fire. Glass-ceramics are also used in telescopes and other measurement instruments, as well as in semiconductor manufacturing, because glass-ceramics provide extremely high accuracy due to their zero expansion.

Stronger demand, higher prices

Great care should be taken when selecting the raw materials for glass-ceramics. “Most lithium minerals do not have the quality we need for our products,” says Dr. Heming. The world’s largest mining areas of lithium are in Chile and Western Australia. In Chile, lithium is recovered from the brine of a salt lake in the Atacama Desert. Australia, on the other hand, has large mineral deposits. There are also mining sites in many other countries, from Argentina and China to Portugal and Zimbabwe. Expansion of capacities is planned in many places due to the growing demand. Production cannot be ramped up quickly, however; it still

In konventionellem Glas gelten Kristalle als Fehler, nicht so bei den Glaskeramiken, denn deren Lithium-Aluminium-Silikat-Kristalle besitzen außergewöhnliche Eigenschaften: Zum einen sind sie so winzig, dass sie Licht genauso brechen wie die Glasphase – die Glaskeramik bleibt daher trotz der Kristalle transparent. Technisch hochinteressant ist vor allem, dass sich die lithiumhaltigen Kristalle bei Erhitzung

zusammenziehen, statt sich auszudehnen wie das Restglas. Bei einem Kristallanteil von etwa 70 Prozent hebt die Kristallschrumpfung die Ausdehnung der Glasphase sogar komplett auf. Fachleute bezeichnen das als „thermische Nullausdehnung“. SCHOTT Glaskeramiken sind sowohl hochtemperatur- als auch hitzeschockbeständig. Selbst eine glühend heiße Glaskeramikplatte kann man in Eiswasser tauchen, ohne dass sie sich verzieht oder zerspringt.

Nicht nur Köche und Kaminbesitzer profitieren von den lithiumhaltigen Glaskeramiken. Auch das Brandschutzglas PYRAN® Platinum wird daraus gefertigt, um im Brandfall hohe Temperaturen und ein plötzliches Abkühlen durch Löschwasser unbeschadet zu überstehen. In Teleskopen und anderen Messgeräten sowie in der Halbleiterproduktion kommen Glaskeramiken ebenfalls zum Einsatz, da sie aufgrund ihrer Nullausdehnung für besondere Präzision sorgen.

Bei der Auswahl der Rohstoffe für Glaskeramiken ist Sorgfalt geboten. „Die meisten Lithiumminerale besitzen nicht die Qualität, die wir für unsere Produkte brauchen“, sagt Dr. Heming. Die weltweit größten Abbaugelände für Lithium liegen in Chile und Westaustralien. In Chile wird Lithium aus der Sole eines Salzsees in der Atacamawüste gewonnen, Australien wiederum verfügt über große mineralische Vorkommen. In zahlreichen weiteren Ländern, von Argentinien und China über Portugal bis Simbabwe, gibt es ebenfalls Abbaustätten. Wegen der steigenden Nachfrage ist vielerorts ein Ausbau der Kapazitäten geplant. Schnell hochfahren lässt sich die Produktion allerdings nicht, denn bis zur

Stärkere Nachfrage, höhere Preise

**Lithium Market by Sector:
Forecast Global
Growth Rates 2015 – 2025**

Application	Growth between 2015 – 2025
Batteries	10 – 15 % p.a. = 200 – 250 kpta
Glass/Ceramics	2 – 4 % p.a. = 55 – 65 kpta
Greases/Lubricants	4 – 8 % p.a. = 30 – 40 kpta
Metal Alloys	3 – 5 % p.a. = 15 – 25 kpta
Air Conditioning	3 – 5 % p.a. = 10 – 15 kpta
Polymers	2 – 4 % p.a. = 10 – 15 kpta
Medicine	2 – 4 % p.a. = 10 – 15 kpta
Others	3 – 6 % p.a. = 15 – 25 kpta

The demand for lithium is increasing significantly, especially due to the high demand for batteries for electric vehicles. Die Nachfrage nach Lithium steigt signifikant, insbesondere aufgrund des hohen Bedarfs an Batterien für die Elektromobilität.

(Source: Kingsnorth 2016)

takes one to two years to put new plants into operation. The extraction from brine is also a lengthy process, since the concentration that takes place in large tanks through solar heat alone takes 12 to 18 months.

Because of booming electromobility, commodities experts predict significant supply shortages in the years to come. This means that prices for lithium compounds will increase significantly. The prices of high-purity lithium carbonate, a lithium compound that is commonly used in industry, are already skyrocketing – at times by more than a factor of four. With the expansion of production capacities in the next few years, the sharp price increases are likely to subside a bit. According to analysts at Deutsche Bank, the price of lithium will settle at a high level starting in 2020.

The recovery of lithium from old batteries could contribute to the easing of the market. But recycling is complicated, says Dr. Heming: “There are a few pilot projects, but no industrially suitable methods yet.” Ultimately, the batteries of the future will hardly function without lithium, just like production of cooktop panels, fire viewing panels and the like. According to Dr. Heming, there is no alternative to lithium: “We need a small, highly polar ion which fits into the crystal just perfectly for our glass-ceramics.” And the periodic table of chemical elements does not yet have a replacement to offer for the special lithium element. —



Lithium carbonate is an important raw material for many glass and glass-ceramic products.
Lithiumcarbonat ist ein Schlüsselrohstoff für viele Glas- und Glaskeramikprodukte.



A complex process takes place during the glass melt.
Während der Glasschmelze vollzieht sich ein komplexer Prozess.

Inbetriebnahme neuer Anlagen vergehen noch ein bis zwei Jahre. Die Gewinnung aus Sole ist zudem ein langwieriger Prozess, da allein deren Aufkonzentrierung, die in großen Becken durch Sonnenwärme erfolgt, zwölf bis 18 Monate dauert.

Wegen der boomenden Elektromobilität prognostizieren Rohstoffexperten daher in den nächsten Jahren erhebliche Versorgungsengpässe. Damit werden die Preise für Lithiumverbindungen deutlich ansteigen. Die Preise für hochreines Lithiumcarbonat, eine industriell häufig verwendete Lithiumverbindung, schießen schon jetzt in die Höhe, teilweise auf mehr als das vierfache Niveau. Mit dem Ausbau der Produktionskapazitäten in den nächsten Jahren dürfte sich der starke Preisanstieg wieder etwas beruhigen. Laut Analysten der Deutschen Bank wird er sich ab dem Jahr 2020 aber auf einem hohen Niveau einpendeln.

Zur Entspannung des Marktes könnte die Rückgewinnung von Lithium aus ausgedienten Akkus beitragen. Doch das Recycling sei kompliziert, betont Dr. Heming: „Es gibt zwar ein paar Pilotprojekte, aber noch keine industrietauglichen Verfahren.“ Letztendlich werden auch die Batterien der Zukunft kaum ohne Lithium auskommen, genauso wie bei der Herstellung von Kochflächen, Feuerstichtscheiben und Co. laut Dr. Heming kein Weg an Lithium vorbeiführt: „Für unsere Glaskeramiken brauchen wir ein kleines, hochpolares Ion, das sich optimal in den Kristall einpasst.“ Einen Ersatz für den Sonderling Lithium hat das Periodensystem der chemischen Elemente nicht zu bieten. —