



Stahl mit Strahlkraft

Der Unternehmer Raphaël Broye aus La Chaux-de-Fonds hat einen Weg gefunden, Stahl allein mit Solarspiegeln zu schmelzen. Das ermöglicht eine ökologische regionale Kreislaufwirtschaft.

Eine solare Stahlküche für die Uhrenindustrie

Raphaël Broye hat einen Weg gefunden, um Stahl allein mit Sonnenstrahlen zu schmelzen. Er sieht darin neue Möglichkeiten für die metallverarbeitende Industrie.

TEXT ANDREAS SCHWANDER FOTOS CONRAD VON SCHUBERT

Am Anfang war der Ärger. Und das Resultat des Ärgers sind zwei riesige Spiegelanlagen im Industriegebiet von La Chaux-de-Fonds. «Ich habe mich über einen unserer Lieferanten aufgeregt», erzählt Raphaël Broye. Seine Firma Panatere im jurassischen Saignelégier ist mit 25 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Zulieferer für die Uhren- und Medtech-Industrie. Aus sogenannten Halbzeugen, meist langen Stangen aus Metall, schneiden, drehen und fräsen sie Rohgehäuse für Uhren, aber auch spezielle Schrauben und Prothesen für medizinische Anwendungen. Diese Art der Metallbearbeitung macht weit über 90 Prozent des Materials zu Spänen und damit zu Abfall.

Undurchsichtige Geschäfte mit Abfall

Raphaël Broyes Ärger war nun, dass der gelieferte neue Stahl immer weniger den hohen Anforderungen für Uhren und Medtech entsprach. «Die Lieferanten sagten, es lohne sich nicht, so hohe Qualitätskriterien zu erfüllen für so kleine Mengen», erzählt er. Und seine Reaktion war die eines jeden verärgerten Patrons: «Dann machen wir es halt selber!» Er zeigt auf die feinen Späne und missratene Uhrengehäuse, teilweise mit den Logos

berühmter Uhrenmarken drauf. Sie füllen speziell konstruierte Container, die das zum Kühlen in den Werkzeugmaschinen nötige Öl abscheiden. Fürs Selbermachen braucht er riesige Spiegel. Mit ihnen schmilzt er den Stahlschrott allein mit konzentrierten Sonnenstrahlen ein und macht sie zu neuem Halbzeug – ohne eine einzige Kilowattstunde Strom oder Gas. «Allein mit dem Material, das wir heute in der Schweiz haben, können wir mehrere Jahre arbeiten – wenn wir die Späne nicht exportieren.»

Der Export des Stahlschrotts und der Re-Import der Halbzeuge sind zwar integraler Teil des Materialkreislaufs, doch seine genaue Funktion ist weitgehend unbekannt. Weil Raphaël Broye wissen wollte, was mit seinem Metallabfall passiert, markierte er sieben Panatere-Schrottteile mit kleinen GPS-Sendern – und staunte. Ein Teil wurde 82 000 Kilometer weit transportiert, der durchschnittliche Transportweg war 42 000 Kilometer. Zwischenhändler verkauften das Material mindestens siebenmal weiter, bevor es eingeschmolzen wurde. Seine Erkenntnis daraus: «Wenn wir die Profite der Zwischenhändler und die Kosten des Transports ausschliessen, können wir das Material hier in der Schweiz zu Schweizer Löhnen einschmelzen. Wir haben dann →



Mit der sogenannten Décolletage werden Präzisionsteile wie Uhrengehäuse oder medizintechnische Komponenten aus Stangen herausgeschnitten. Mehr als 90 Prozent des ursprünglichen Materials werden dabei zu hochwertigem Schrott, der künftig lokal eingeschmolzen werden soll.



«Bisher ist niemand auf die Idee gekommen, Sonnenöfen in der Mikrotechnik einzusetzen.»

Raphaël Broye



Raphaël Broye will den Materialkreislauf der Präzisionsindustrie radikal umbauen und eine ökologische Kreislaufwirtschaft innerhalb der Romandie aufbauen.

eine komplette, jederzeit überprüfbare Kreislaufökonomie in einem Umkreis von nur 40 Kilometern.»

Eine Stahlküche wie eine Kantine

Den Uhrenpatrons mit ihren klingenden Namen gefällt die Idee. Einige wollen deshalb die Spiegel direkt auf ihrem Werksgelände haben. Früher sagten sie, Stahl herstellen sei nicht ihr Kerngeschäft. «Aber mit der schlechter werdenden Qualität des Importstahls haben wir gesehen, wie wichtig das ist. Schliesslich haben auch alle diese Firmen eine Kantine, obwohl Kochen nicht ihr Kerngeschäft ist!», ereifert sich Raphaël Broye.

Mittlerweile arbeitet Panatere mit 14 Betrieben im Jura zusammen, die ihre Abfälle fein säuberlich nach Legierungen sortieren. Doch Broye will auch, dass sie das Material vorsichtig behandeln. Titan und Titanlegierungen, aber auch Edelstähle verändern sich bei grosser Reibungshitze in Hochleistungs-Werkzeugmaschinen. Diese angebrannten Späne eignen sich





nicht fürs Recycling. Die Firmen sollen deshalb das Material sorgfältiger und allenfalls langsamer bearbeiten und deshalb auch ihre Werkzeugmaschinen genauer programmieren.

Der Geistesblitz mit den Spiegeln

Auf die Idee mit den Spiegeln kam Raphaël Broye erst im dritten Denkanlauf. Mit einem Wasserstoffofen wäre ein Kreislauf in der Uhrenregion nicht möglich gewesen. Und für einen für die Stahlindustrie typischen elektrischen Induktionsofen wären Photovoltaikpanels in der Grösse von fünf Fussballfeldern nötig gewesen. Doch der Heliostat, ein nach Süden zeigender Spiegel, ist nur 30 Quadratmeter gross und leitet die Sonne auf den aus 459 kleinen, konkaven Spiegeln bestehenden Parabolspiegel weiter. Die Sonnenstrahlen werden so 5500-mal konzentriert auf den Schmelztiegel geleitet. Dort entstehen Temperaturen bis zu 2000 Grad. Selbst

wenn man mehrere Meter ausserhalb des Brennpunkts zwischen Spiegel und Tiegel steht, wird es sofort heiss, kaum lassen die Wolken ein paar Sonnenstrahlen durch. Der kleinere Solarofen ist eine Eigenentwicklung, der grössere ein angepasstes, deutlich grösseres, aber billigeres Gerät, das kommerziell erhältlich ist.

«Weltweit gibt es 54 Solaröfen», erzählt Raphaël Broye. «Aber bisher ist niemand auf die Idee gekommen, diese Öfen in der Mikrotechnik einzusetzen.» Bis in zwei Jahren will er pro Jahr in La Chaux-de-Fonds rund 400 Tonnen Stahlschrott einschmelzen. Das reicht für seine Firma und alle seine Schrottlieferanten. Dann kann sich jede Maschinenfabrik eine kleine Stahlküche kaufen, ihr Material rezyklieren und einen sehr engen Materialkreislauf aufbauen. Der Aufwand für Personal und Anlagen ist nicht grösser als für andere Maschinen in der Branche. Und alles nur, weil sich Raphaël Broye über einen Lieferanten geärgert hat.

Die grossen flachen Spiegel, Heliostaten genannt (rechts), im Industriegebiet von La Chaux-de-Fonds fangen die Sonnenstrahlen auf und richten sie auf den Parabolspiegel (links). Der konzentriert sie tausendfach auf den Schmelztiegel (Bildmitte). Dort entstehen Temperaturen von etwa 2000 Grad, wie in einem konventionellen Stahlofen.