

nicht selten Ausmaße von 30 Meter Höhe und 100 Meter Länge. Im Leobener Labor steht solche Infrastruktur zwar nicht zur Verfügung. Doch mittels ausgetüftelter Experimente können die Forscher präzise die Bedingungen einer Großanlage simulieren. So haben sie beispielsweise einen zweiseitigen zylindrischen Prüfkörper entwickelt, dessen innerer Teil sich gegen den äußeren bewegen lässt. Er wird für einen definierten Zeitraum in die etwa 1500 Grad heiße Schmelze im Ofen getaucht. Dadurch erstarrt der Stahl und legt sich an den Körper. Durch die Dicke der Beschichtung aus Zirkoniumoxid ist die Abkühlgeschwindigkeit genau einstellbar. Bewegt man anschließend den inneren Teil des Prüfkörpers, lassen sich sehr genau die Verformkräfte beim Strangguss nachstellen. Unter dem Mikroskop untersuchen die Forscher anschließend die Auswirkungen der Verformung auf das atomare Gefüge des Stahls. Auf diese Weise tasten sie sich sukzessive an die optimalen Prozessparameter heran. „Stahl ist ein sehr empfindlicher Werkstoff“, erklärt Bernhard. „Es können leicht Risse oder andere Fehler entstehen.“

Stahlwerk im Miniaturmaßstab. Ein weiterer Schwerpunkt des Labors ist die Erforschung von neuen Verfahren wie dem Dünnbandgießen. Dabei wird der flüssige Stahl zwischen zwei gegenläufig rotierenden Walzen in Form gebracht. Dieses Verfahren ist rund 50-mal schneller als das Strangiessen. In der Aluminiumherstellung ist es bereits gebräuchlich, für Stahl ist es noch Neuland. Auch dafür wurden spezielle Experimente ersonnen. So lässt sich durch das kurze Eintauchen eines Substrates im richtigen Winkel der Kontakt zwischen Schmelze und Rolle präzise simulieren. Die anschließende mikroskopische Analyse des stahlüberzogenen Plättchens gibt Aufschluss darüber, an welchen Prozessrädchen man noch drehen muss. „Man kann durchaus sagen, dass wir hier ein Stahlwerk im Miniaturmaßstab betreiben“, sagt Bernhard stolz. Auch an den neuen Kompetenzzentren werden die Leobener Doppler-Laboranten beteiligt sein. Etwa am K2-Zentrum MPPE mit Sitz in Leoben. Oder an dem von Siemens VAI geleiteten K1-Zentrum K1-MET. Dafür haben die Forscher sogar ein Lasermikroskop gekauft, mit dem sich die Vorgänge direkt in der Schmelze beobachten lassen. Kostenpunkt: 200.000 Euro.

Umweltfreundliche Reinigung

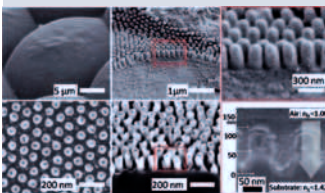
Getränkeindustrie Im Rahmen des EU-Projektes OZONECIP haben Forscher des ttz Bremerhaven den Prototyp einer Reinigungsanlage für die Getränkeindustrie vorgestellt. Statt chemischer Mittel verwendet er eine Mischung aus Ozon und Wasser. Durch seine hohe Reaktionsfähigkeit garantiert Ozon eine gründliche Desinfektion.



Nach Abtöten von Viren, Pilzen oder Bakterien zerfällt das Ozon durch Oxidation der Zellmembran zu ungefährlichem Sauerstoff. Als weiterer Vorteil ergibt sich eine Energieeinsparung, weil das Spülwasser nicht erwärmt werden muss, um seine volle Reinigungskraft zu entfalten. Der Prototyp erlaubt durch Kreislaufführung die Wiederverwendung des Wassers.

Schlechte Reflexe

Materialforschung Ein neues Verfahren zur Herstellung einseitig reflektierender Oberflächen haben Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts entwickelt. Dabei versehen sie Glas- und Quarzsubstrate



mit Nanopartikeln und ätzen diese anschließend mit einem Ionenplasma. Die hergestellten Grenzflächen wirken über einen großen Teil des optischen Spektrums antireflektierend, ohne dabei Licht zu absorbieren. Anwendungen bieten reflexarme Displays. Auch die Effizienz von Solarzellen oder Mikroskopen könnte gesteigert werden.

FRAGE DES ALLTAGS

Was ist ein Osmosekraftwerk?

Neue Konzepte zur Stromerzeugung haben Hochsaison. Das langsam, aber unzweifelhaft näher rückende Ende der fossilen Energieversorgung lässt Wissenschaftler und Ingenieure an allen Orten der Welt darüber nachgrübeln, welche Energiequellen dereinst Erdöl & Co. ersetzen können. Skurrile Visionen jenseits der wirtschaftlichen Realisierbarkeit kommen dabei ebenso zutage wie seriöse Vorschläge. Zu Letzteren zählt die Idee, den Konzentrationsunterschied zwischen Meer- und Süßwasser auszunutzen. Ein Prototyp des so genannten Osmosekraftwerks ist derzeit in Bau. So soll es funktionieren.

Druckanstieg treibt Turbine an. Osmosekraftwerke nutzen das physikalische Prinzip der Osmose. Es bewirkt, dass zwei durch eine teildurchlässige Membran getrennte Lösungen mit unterschiedlichem Salzgehalt bestrebt sind, das Konzentrationsgefälle auszugleichen. Der optimale Standort für Osmosekraftwerke sind Flussmündungen ins Meer,



Süßwasser + Salzwasser = Strom: Norwegen baut den Prototyp eines Osmosekraftwerks

weil hier Wassermassen unterschiedlicher Salzkonzentration aufeinandertreffen. Ein Teil des Flusswassers wird abgezweigt und zu einem Becken in der Anlage geleitet. In ein zweites Becken pumpt man durch Pipelines Meerwasser. Die beiden Becken sind durch Membranen getrennt, die für Wasser durchlässig sind, für Salz aber undurchdringlich. Um die unterschiedliche Salzkonzentration auszugleichen, strömt Süßwasser durch die Membranen in den Salzwasserbehälter. Der dadurch verursachte Druckanstieg wird genutzt, um eine Turbine samt Generator anzutreiben und so Strom zu erzeugen. Das norwegische Unternehmen Statkraft errichtet derzeit an der Nordsee eine Pilotanlage mit etwa vier Kilowatt Leistung. Die Investitionskosten betragen umgerechnet zwölf Millionen Euro. Laut Berechnungen des Unternehmens könnten zehn Prozent des norwegischen Strombedarfs von Osmosekraftwerken geliefert werden. Weltweit beträgt das jährliche Potenzial 1600 Terawattstunden. ◆