

NZZ Mi, 30.8.2000

FORSCHUNG UND TECHNIK

Arbeiten am Wohlklang

Schlaginstrumentenbau unter wissenschaftlichen Vorzeichen

Spe. Das Steelpan ist ein Schlaginstrument, das fest in der Tradition und Kultur Trinidads verwurzelt ist. Insofern verwundert es etwas, dass dieses Instrument in der Schweiz Fuss fassen konnte. Allein in der Deutschschweiz gibt es rund 150 Steelbands. Das ist mehr als in jedem anderen Land Europas mit Ausnahme von England, wo das Instrument vor allem von karibischen Einwanderern gespielt wird.

Steelpanns werden traditionell aus Ölfässern hergestellt. Sie haben einen hellen, etwas verzerrten Klang, der Spieler wie Zuhörer bei festlichen oder kultischen Anlässen in Ekstase zu versetzen mag. Dieser Klang trifft allerdings nicht überall den Geschmack der Zuhörer. Wer an warme und harmonische Klänge gewohnt ist, empfindet das Steelpan oftmals als zu kalt und schrill. Seit 1993 versucht deshalb die in Bern ansässige Panart Steelpan Manufaktur, dem Blech neue Klangfarben abzugewinnen. Die Instrumentenbauer greifen dabei auf neueste Erkenntnisse aus der Akustik und der Metallurgie zurück. Das Ergebnis der Bemühungen ist ein Perkussionsinstrument mit orchesterreifen Klangeigenschaften:

Der Bau eines Steelpanns beginnt üblicherweise damit, den Boden des Ölfasses in eine gewölbte Form zu bringen. In diese konkave Kuppel werden dann mit einem Hammer konvexe Schalen eingestimmt, die je nach Grösse und Form bestimmten Tönen entsprechen. Wegen der minderwertigen Qualität der Eisenbleche ist es um die Klangstabilität eines Steelpanns allerdings nicht zum Besten bestellt. Mit der Zeit verstimmt es sich und muss von einem Experten in aufwendiger Arbeit nachgestimmt werden. Selbst Risse bleiben in den dünnen Schalen nicht aus. Am Anfang der Weiterentwicklung dieses Instruments stand deshalb die Suche nach einem besseren Blech.

In den letzten Jahren brachten die Instrumentenbauer aus Bern die verschiedensten Bleche zum Klingen, darunter Bleche von Kuhglocken, Bleche aus Kupfer, Messing und Chromstahl sowie die neuesten Hightechbleche der Stahlindustrie. Das Rennen machte schliesslich ein geschichtetes Stahlblech mit weichem Kern und harter Hülle. Das weiche Ausgangsmaterial wird durch einen maschinellen Prozess, der als Tiefziehen bezeichnet wird, zu einer Kuppel gezogen. Anschliessend wird die Oberfläche des Stahlblechs durch ein Gasnitrierverfahren gehärtet. Bei diesem Verfahren dringen Stickstoffatome eines Ammoniakgases unter einer Hitze von 580 °C in die Oberfläche des Blechs ein und verbinden sich dort mit dem Eisen zu Eisennitriden. Bis zu welcher Tiefe des Materials sich diese harte Nitrid-

schicht erstreckt, kann über die Dauer des Härungsprozesses bestimmt werden.

Im Unterschied zu den von Hand gewölbten Ölfässern weist die maschinell hergestellte Rohform eine gleichmässige Dicke, eine höhere Zugfestigkeit und eine höhere Streckgrenze auf. Damit sind die Voraussetzungen für stabile Klangeigenschaften gegeben. Gleichzeitig eröffnen die verbesserten Materialeigenschaften des Blechs neue Möglichkeiten des Stimmens und damit der Klanggestaltung.

Schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts hatte sich der deutsche Physiker Ernst Chladni mit der Frage beschäftigt, wie Platten unterschiedlichster Form und Zusammensetzung schwingen, wenn man sie zum Klingen bringt. Indem er Sand auf die Platten streute, konnte Chladni die Knotenlinien der verschiedenen Schwingungsmoden – also der Grundschwingung und der Oberschwingungen – sichtbar machen. Auf das Steelpan lassen sich diese Erkenntnisse jedoch nicht direkt übertragen. Denn zum einen sind die in die Rohform gehauenen Schalen nicht flach, sondern gekrümmt; zum anderen stehen die Schalen unter Spannung. Mit holographischen und anderen Methoden lassen sich heute aber auch die Schwingungsmoden von solchen nichtlinearen Systemen visualisieren.

Aufbauend auf diesen Untersuchungen experimentierten die Instrumentenbauer aus Bern mit neuen Geometrien für die Klangschalen. Dabei stellten sie fest, dass der Klang eines Tons wärmer wird, wenn man ins Zentrum der relativ flach aufgewölbten Schalen eine Kuppel treibt. Dadurch werden die Schalen in ihrem Zentrum versteift. Diese Versteifung erleichtert es, die Schalen durch gezielte Hammerschläge so zu stimmen, dass der Grundton und die Obertöne in einem harmonischen Verhältnis zueinander stehen. Und auch der Energiefluss ändert sich durch die neue Geometrie. Regt man einen Ton durch einen Schlag auf die Kuppel an, so fliesst die Energie zuerst in den Grundton und von dort in die Obertöne. Daraus resultiert ein warmer Klang. Bei dem Steelpan hingegen fliesst ein Teil der Energie direkt in die Obertöne, was dem Instrument seinen charakteristischen schrillen Klang verleiht.

Ob die Steelbands in der Schweiz diesen neuen Klang zu schätzen wissen, muss sich erst noch zeigen. Zumindest im Mutterland des Steelpanns zeigt man jedoch Interesse an der Entwicklung der Schweizer Instrumentenbauer. Zur ersten internationalen Konferenz über die Wissenschaft und die Technologie des Steelpanns, die im Oktober auf Trinidad stattfindet, wurden sie jedenfalls eingeladen, ihr Instrument vorzustellen.