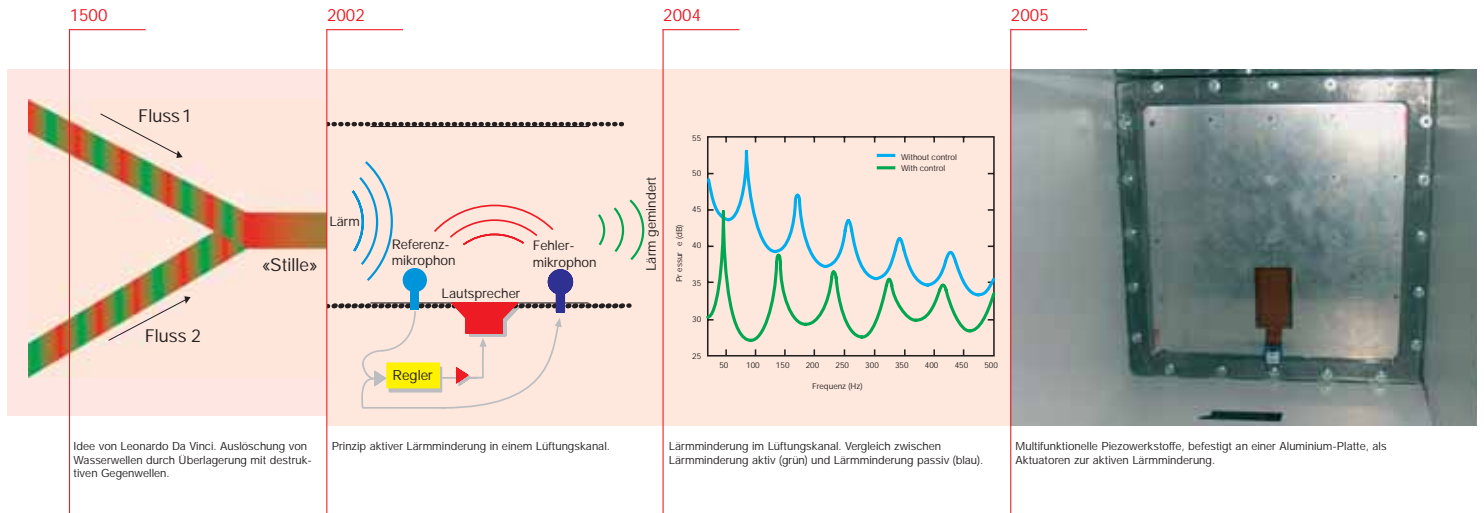


# Intelligente Materialien mindern aktiv Lärm und Schwingungen

Stanislaw Pietrzko  
[stanislaw.pietrzko@empa.ch](mailto:stanislaw.pietrzko@empa.ch)



## Ausgangslage

Lärm belastet Mensch und Umwelt. Konventionelle passive Massnahmen zur Lärminderung haben oft eine geringe Wirkung. Sie haben auch den Nachteil, dass die benötigten Lärmschutzmassnahmen schwer und gross sind. Speziell bei tiefen Tönen stossen sie zudem an technisch-wirtschaftliche Grenzen. Als Lösung bietet sich die aktive Lärminderung an. Sie beeinflusst die Struktureigenschaften durch multifunktionelle adaptive Werkstoffsysteme, die nicht nur leicht, sondern auch sehr klein sind.

## Methode

Aktive Lärminderung erzeugt Antischallwellen mit Hilfe piezoelektrischer Aktuatoren und Lautsprechern. Ein Mikrofon nimmt dazu die einfallende, störende Schallwelle auf, wandelt sie in elektrische Schwingungen um und gibt sie an einen Lautsprecher weiter. Dieser erzeugt eine entgegengesetzte Schallwelle – den Antischall. Der Lärm wird durch die Überlagerung der Wellen ausgelöscht und kann sich nicht weiter ausbreiten. Dies ist besonders effizient bei eindimensionalen akustischen Feldern, wie sie häufig in Lüftungskanälen vorkommen.

## Resultate

Sehr wichtig für den Erfolg der Schallminderung ist die Ansteuerung des Lautsprechers. Die Steuerung der Vorwärtsseinspeisung ist bei der aktiven Lärminderung sehr wirksam. Sie leitet Gegenschall in den Kanal ein, der dem Lärm vor allem am Ausgang entgegenwirkt. Beim praktischen Einsatz solcher Steuerungen werden adaptive Algorithmen auf modernen Mikrocomputern implementiert. Prüfungen an der Empa zeigen, dass damit der Lärm sowohl im Inneren als auch am Ausgang des Kanals markant reduziert werden kann.

## Vision

Das europaweite Projekt InMAR – Intelligent Materials for Active Noise Reduction – erforscht intelligente Materialsysteme, um die Schallabstrahlung technischer Produkte und Einrichtungen zu reduzieren. Das Ziel des Projektes ist, neue adaptive Materialsysteme zu entwickeln, welche den Lärmpegel in Anlagen und Gebäuden um bis zu 10 Dezibel vermindern können.