



## FUNKTIONSWEISE

Bei traditionellen Pfeifenorgeln wird der Luftdruck, mit dem Pfeifen zum Tönen gebracht werden, mit der Windlade erzeugt. Üblich ist dabei ein Winddruck zwischen 600 bis 1000 Pascal. Bei der Windradorgel wird der Luftdruck durch die Drehgeschwindigkeit des Windrads erzeugt. Bei der Standardgeschwindigkeit eines großen Windrads wird im Außenbereich der Rotorblätter eine Geschwindigkeit von bis zu 300 km/h erreicht. Im mittleren Bereich der Rotorblätter beträgt die Geschwindigkeit dabei zwischen 100 und 150 km/h. Hier kann mit einem Staudruck von 1800 Pascal gerechnet werden, d.h. sehr viel lauterem Tönen der Pfeifen als bei einer Kirchenorgel. Die quer zum Rotorblatt montierten Pfeifen werden mit einem elektromagnetischen Mechanismus an- und ausgeschaltet. Dieser Mechanismus wird per Funk und mit Hilfe eines MIDI-Steuermoduls ferngesteuert. Dadurch können die Pfeifen von einem externen Manual (Keyboard) wie eine Orgel oder ein Klavier gespielt werden (siehe nicht maßstabsgerechte Grafik). 🎵

Entwickler:

**DR. JUDIT ANGSTER, AKUSTIKABTEILUNG,  
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUSPHYSIK,  
STUTTGART**

**KARL-MARTIN HAAP, WERKSTÄTTE FÜR ORGELBAU  
MÜHLEISEN GMBH, LEONBERG**

**DIPL. ING. JAN LIERSCH, KEY WIND ENERGY GMBH,  
BERLIN**

**STEFAN O. HEUSS, OTTO HEUSS GMBH, LICH**

Projektträger:

**VEREIN ZUR FÖRDERUNG VON BILDUNG UND  
PUBLIZISTIK ZU UMWELT UND ENTWICKLUNG E.V.**

Kontakt:

**DR. KONRAD MELCHERS  
MANTEUFFELSTR. 57; 10999 BERLIN**

T.: +49(0)30-61073877

F.: +49(0)30-61073970

M.: +49-1703403509

Email: [KMELCHERS@T-ONLINE.DE](mailto:KMELCHERS@T-ONLINE.DE)

# DIE WIND RAD ORGEL 🎵

**WINDMÜHLEN ALS MUSIKINSTRUMENT**  
Die Windradorgel eignet sich für große Open Air Konzerte. Sie wird Musikliebhaber begeistern, die sonst Windräder ablehnen.

## MACHBARKEIT

Das Fraunhoferinstitut für Bauphysik (IBP) hat in Zusammenarbeit mit weiteren Fachunternehmen und mit finanzieller Unterstützung des Bundesumweltministeriums die Machbarkeit der Windradorgel nachgewiesen. Durch Tests im Windkanal erwies sich, dass Zungenpfeifen die notwendigen Kriterien erfüllen: die Stabilität der Tonfrequenz bei wechselndem Luftdruck, große Schalleistung für das Open Air Musizieren und Tonqualität auch bei Leichtbauweise mit Glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK). Leichte Pfeifen sind aufgrund der hohen Zentrifugalkräfte an den Rotorblättern erforderlich.

Der geringe Energiebedarf der Windradorgel ermöglicht eine „autonome“ Energieversorgung mit kleinen solarbetriebenen Akkus und damit eine minimale Beeinträchtigung der Energieleistung des Windrads. Die Windradorgel wird auch nicht langfristig, sondern nur für Konzerte auf die Rotorblätter montiert. Sie kann je nach Bedarf vielfach in unterschiedlichen Windparks eingesetzt werden.

Ein Risiko für Konzerte ist die Windstille. Das Problem kann dadurch gelöst werden, dass in der Generatorgondel ein kleiner Elektromotor eingebaut wird, der über ein Band das Windrad bis zu der Geschwindigkeit dreht, die fürs Musizieren notwendig ist. Das bedeutet: auch in der warmen aber windarmen Sommerjahreszeit können Konzerte ohne Windrisiko stattfinden.

Erweiterung des Tonumfangs: Aus Gewichtsgründen ist die Zahl der Pfeifen, die auf die Rotorblätter montiert werden können, zu beschränken. Durch das Repetitionsverfahren kann die Zahl der Oktaven vermehrt werden, so dass die Windradorgel vom Tonumfang wie ein Klavier gespielt werden kann.

In den Pfeifen können Mikrophone installiert und mit einer PA-Anlage verbunden werden. Dadurch kann die Lautstärke der Töne variiert und vor allem für große Zuhörräume gegebenenfalls erhöht werden. Akustische Probleme wie die Doppler Effekte oder das Zeitdifferenzproblem, wann Töne aus verschiedenen Positionen der Rotorblätter bei den Zuhörern ankommen, können mit einer PA einfach gelöst werden.

Den PROTOTYP DER WINDRADORGEL wollen die beteiligten Experten bis 2012 entwickeln und fertig stellen. 🎵

## „MUSIK IST DIE POESIE DER LÜFTE“ (Jean Paul)

Die Windradorgel kann wie die Orgel oder das Klavier als Solo- und Begleitinstrument für das Zusammenspiel mit zahlreichen anderen Instrumenten sowie Blas- und Sinfonieorchestern eingesetzt werden. Mit einer PA-Anlage verbunden, wird sich die Windradorgel dafür eignen, existierende Musikstile von klassischer Musik bis zu Jazz und Pop zu interpretieren. Die neuartigen Klänge der Windradorgel u.a. aufgrund der Dopplereffekte werden aber auch zu neuen Musikstilen anregen. Windradorgelmusik kann mit Lichteffekten in LED-Technik, wie sie von „Windmove“ erzeugt werden, zu einem „Lichtecho“ der Musik an Windrädern eines Windparks kombiniert werden. Sehr reizvoll kann das Zusammenspiel mit traditionellen Instrumenten vieler Kulturkreise werden, soweit diese mit PA's verstärkt werden können, z.B. die westafrikanische Harfe Kora, das „Fingerklavier“ Mbira oder die Marimba. Dort kann auf diese Weise die Windkraft rasch popularisiert werden. 🎵

🎵 *Ideengeber der Windradorgel: die singende Windmühle in Portugal*



🎵 *Ideengeber: Tramontanorgel von Oriol Ruis nach einer Idee von Salvador Dali*

## WINDPARKS ALS KUNST- UND ERLEBNISPARKS

Viele Windparks eignen sich für Open Air Konzerte. Bei einigen können sich regelmäßige Festivals mit der Windradorgel etablieren und Kunst- und Erlebnisparks entwickelt werden. Dafür lieferte ein Wettbewerb der Expo 2000 in Hannover schon nützliche Anregungen. Die Erlebnisparks sollten ein reichhaltiges Bildungsprogramm zum Klimaschutz und der Erneuerbaren Energie anbieten. Bei Sportarenen an windreichen Orten sollten Windkraftanlagen installiert werden (z.B. auf den Parkplätzen), von denen Windradorgelmusik in die Arenen aufgeführt wird. In der Nähe der „Allianz Arena“ im Norden von München gibt es schon ein Windrad auf dem Deponie-Berg Fröttmaning, von dem Musik in die Arena übertragen werden kann. Die Sportarenen sind in der Regel mit dem Stromnetz gut verbunden. 🎵