

# Active Isolation System AIS™

**AIS™**  
Active Isolation System

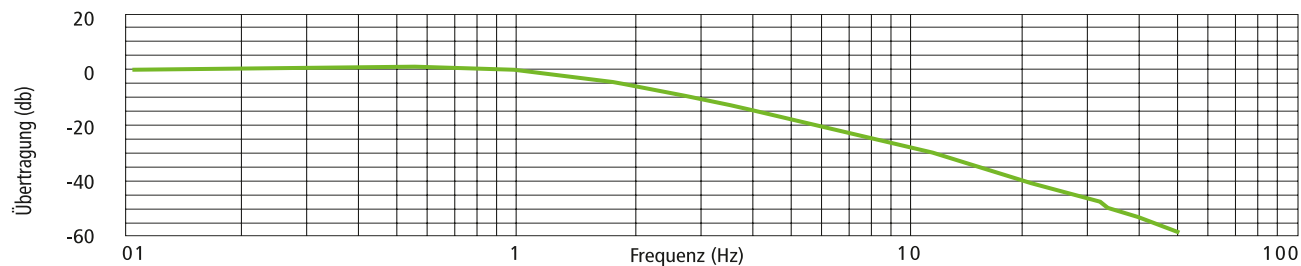
Aktive elektronisch-pneumatische Schwingungsisolierung mit leistungsfähiger Echtzeitregelung für höchste Anforderungen an Isolierwirkung, Abklingzeit und Niveaustabilität.



- Aktive elektronisch-pneumatische Schwingungsisolierung mit bis zu 6 geregelten Freiheitsgraden
- Luftfedern arbeiten als passive Luftfedern und als Aktuatoren
- Hochwirksame Schwingungsisolierung ohne Resonanzüberhöhung
- Optimale Positionsgenauigkeit in vertikaler und horizontaler Richtung
- Minimale Einfederung und Abklingzeiten bei Lastwechsel der Maschine
- Sehr leistungsfähige Echtzeitregelung
- SPS, CAN-Bus und je Freiheitsgrad ein Regler und ein hochdynamisches Proportional-Wegeventil
- Jeder Regler verfügt über einen Mikroprozessor und integrierte, hochauflösende Sensorik für Position, Druck und Beschleunigung
- Bedienungsfreundliche, intelligente WinSNI/WebVisu-Software für Inbetriebnahme und Diagnose
- Einfache digitale Umschaltmöglichkeit zwischen scanning mode (während empfindlicher Maschinenoperationen) und loading mode (bei Lastwechsel der Maschine)
- Kein Feedforward-Signal erforderlich
- Keine störenden Wärmeerzeugungen, Magnetfelderänderungen oder hoher Stromverbrauch wie bei elektromagnetischen Aktuatoren



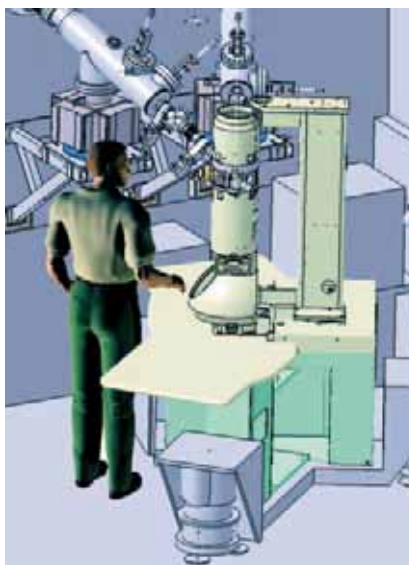
## ÜBERTRAGUNGSFUNKTION AIS™



Membran-Luftfeder BiAir®/-ED/HE-MAX



COMPASS PRO Wafer Inspection Machine

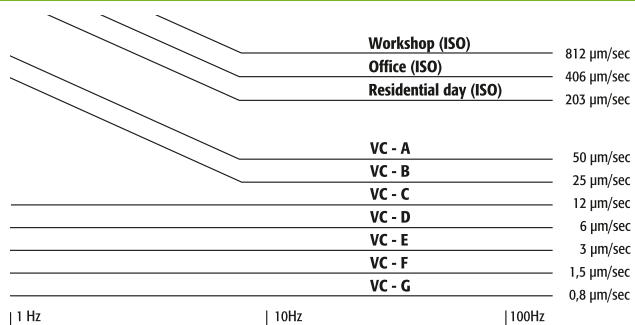


Elektronenmikroskop auf schwingungsisolierter Plattform



AIS™ auf Bilz Mess- und Prüfstand

## VIBRATION CRITERIA VC



## EINSATZBEREICH

Optimale Schwingungsisolierung für hochdynamische Mess- und Prüfmaschinen, Laseranlagen, hochauflösende Mikroskope sowie Inspektions- und Produktionsmaschinen in der Halbleiterindustrie.

Das AIS™ wird dann eingesetzt, wenn Isolierwirkung und Reaktionszeiten konventioneller passiver Luftfederisolatoren mit herkömmlichen Niveauregelungssystemen nicht ausreichen.

## AUFGABEN

- Schutz von erschütterungsempfindlichen Maschinen gegen Bodenschwingungen.
- Minimierung von Strukturanregungen innerhalb der Anlage. Diese werden durch Lastwechsel bzw. Bewegungen der Maschine hervorgerufen.
- Reduzierung der Abklingzeiten.

Mit AIS™ ist eine hochwirksame, schwingungsisierte Aufstellung von hochdynamischen Maschinen ohne Verlust von Performance und Taktzeiten möglich.

# Active Isolation System AIS™

Das Bilz AIS™ besteht aus einer SPS, dem CAN-Bus, 16-bit-Zustandsreglern, hochdynamischen Proportional-Wegeventilen, den Membran-Luftfedern BiAir® und den Horizontal-Luftfedern HAB™. Eine Vielzahl unterschiedlicher Ventil- und Luftfedergrößen stehen zur Systemoptimierung zur Verfügung.

Ein Regler und ein Ventil werden je einer Luftfeder oder einer Gruppe von Luftfedern zugeordnet. Das AIS™ arbeitet mit mindestens drei geregelten Gruppen von Luftfedern und kann mit bis zu 6 Freiheitsgraden eingesetzt werden. Die Regler sind über einen CAN-BUS mit der SPS verbunden.

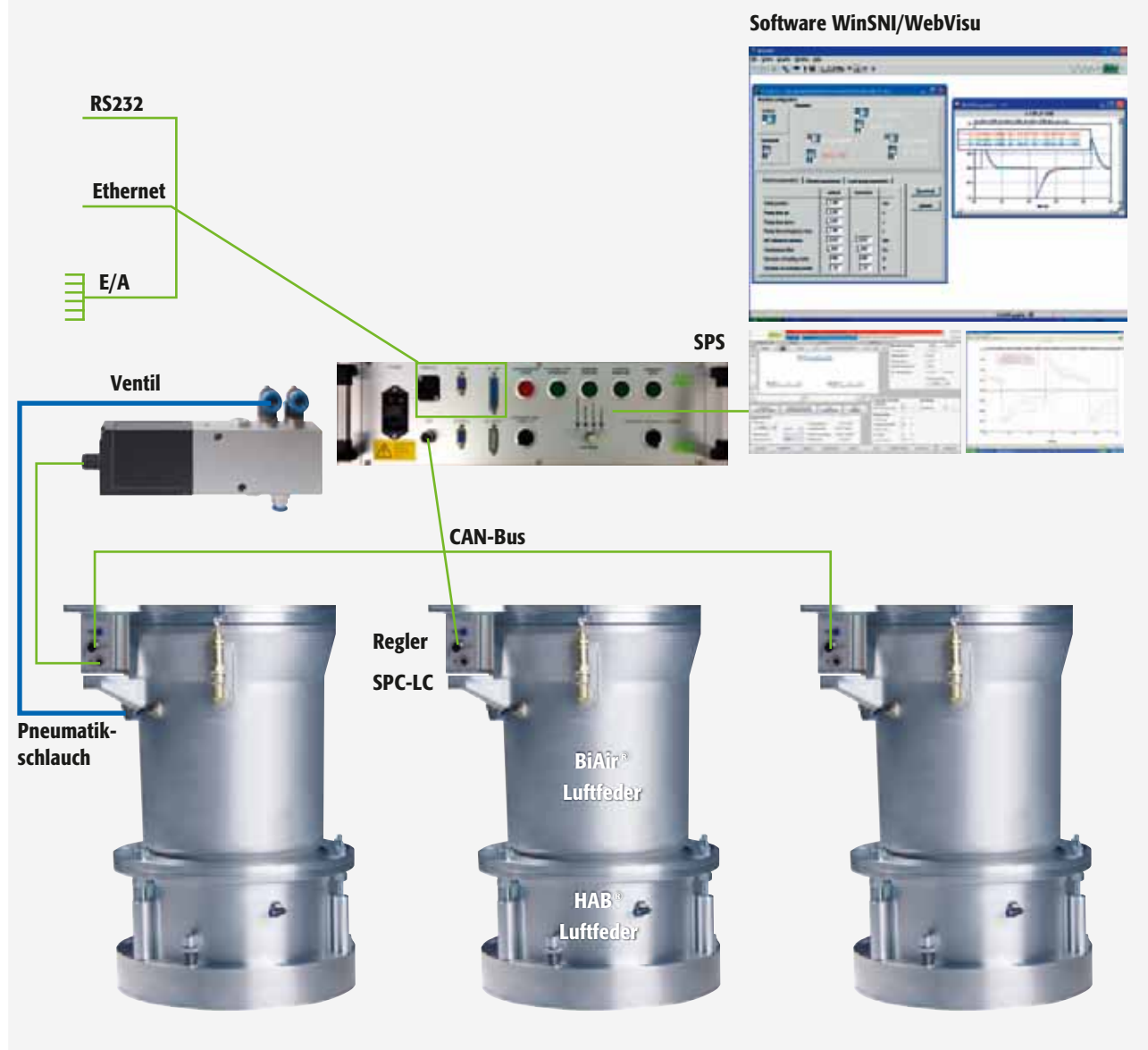
Zur Inbetriebnahme und Diagnose kann ein PC über eine serielle RS-232-Schnittstelle oder per Ethernet-Verbindung an die Steuerung angeschlossen werden. Der Regler ist mechanisch an den Luftfeder Isolator oder an die Maschine in Kraftrichtung des Isolators gekoppelt. Integriert in jedem Regler befindet sich ein Mikroprozessor, ein Wegmess-System zur Positionserfassung (Auflösung 0,2 µm) sowie ein Beschleunigungssensor (Auflösung 8 µg) und ein Drucksensor (Auflösung 0,2 mbar). Die Samplingrate der Sensorsignale beträgt 4 kHz. Da nicht nur die übergeordnete Steuerung, sondern jeder Regler mit einem Mikroprozessor ausgerüstet



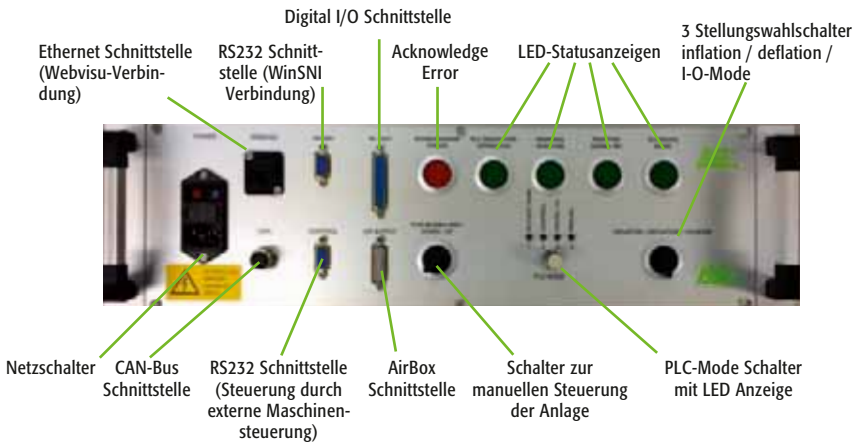
ist und hochdynamische Proportionalventile Verwendung finden, kann hier von einer sehr leistungsfähigen Echtzeitregelung gesprochen werden und auf eine aufwändige Feedforward-Signaleinspeisung seitens des Maschinenherstellers verzichtet werden.

Die SPS stellt zudem digitale Ein- und Ausgänge zur Verfügung, wie beispielsweise Ready, Überwachung von Druck, Position und Spannung, Umschaltung von scanning/loading mode, Notaus. Die bedienungsfreundliche Umschaltmöglichkeit von scanning und loading mode bietet den Vorteil, beim Lastwechsel der Maschine eine Parametrierung des Isoliersystems zu wählen, die möglichst steif, reaktionsschnell und positionsgenau ist und während empfindlicher Maschinenoperationen sehr weich und wenig aggressiv ist.

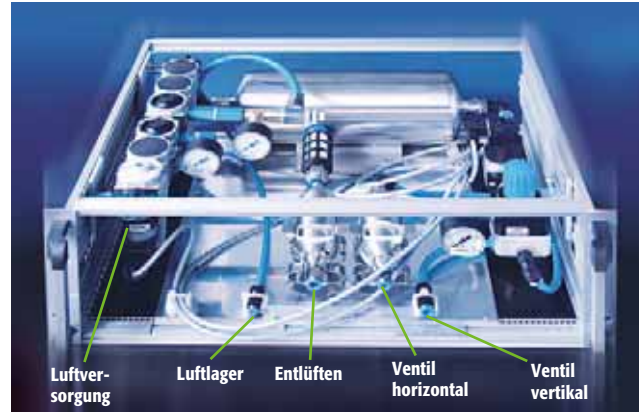
## SYSTEMAUFBAU



## STEUERUNG 19" PLC UND LUFTVERSORGUNG 19" AirBox



Abmessung: B / H / T / 483 x 133 x 270 mm

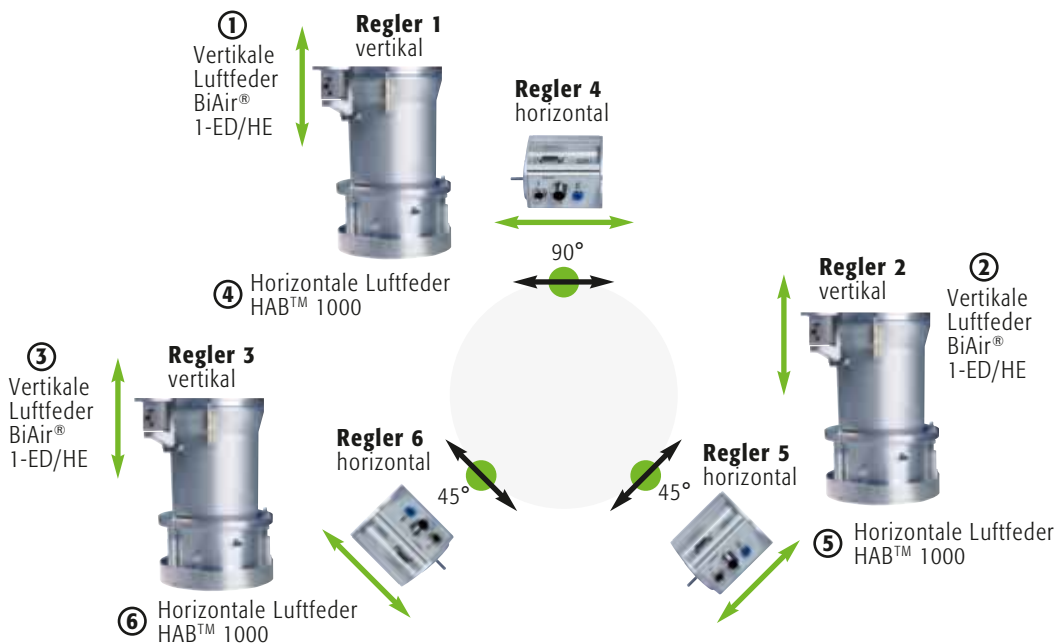


Abmessung: B / H / T / 483 x 177 x 384 mm

## REGLER SPC-LC



## ANORDNUNG AIS™-SYSTEM FÜR LUFTFEDERN UND REGLER MIT 6 GEREGLTEN FREIHEITSGRADEN



Anwendungsbeispiel: Elektronenmikroskop auf schwingungsisolierter Plattform

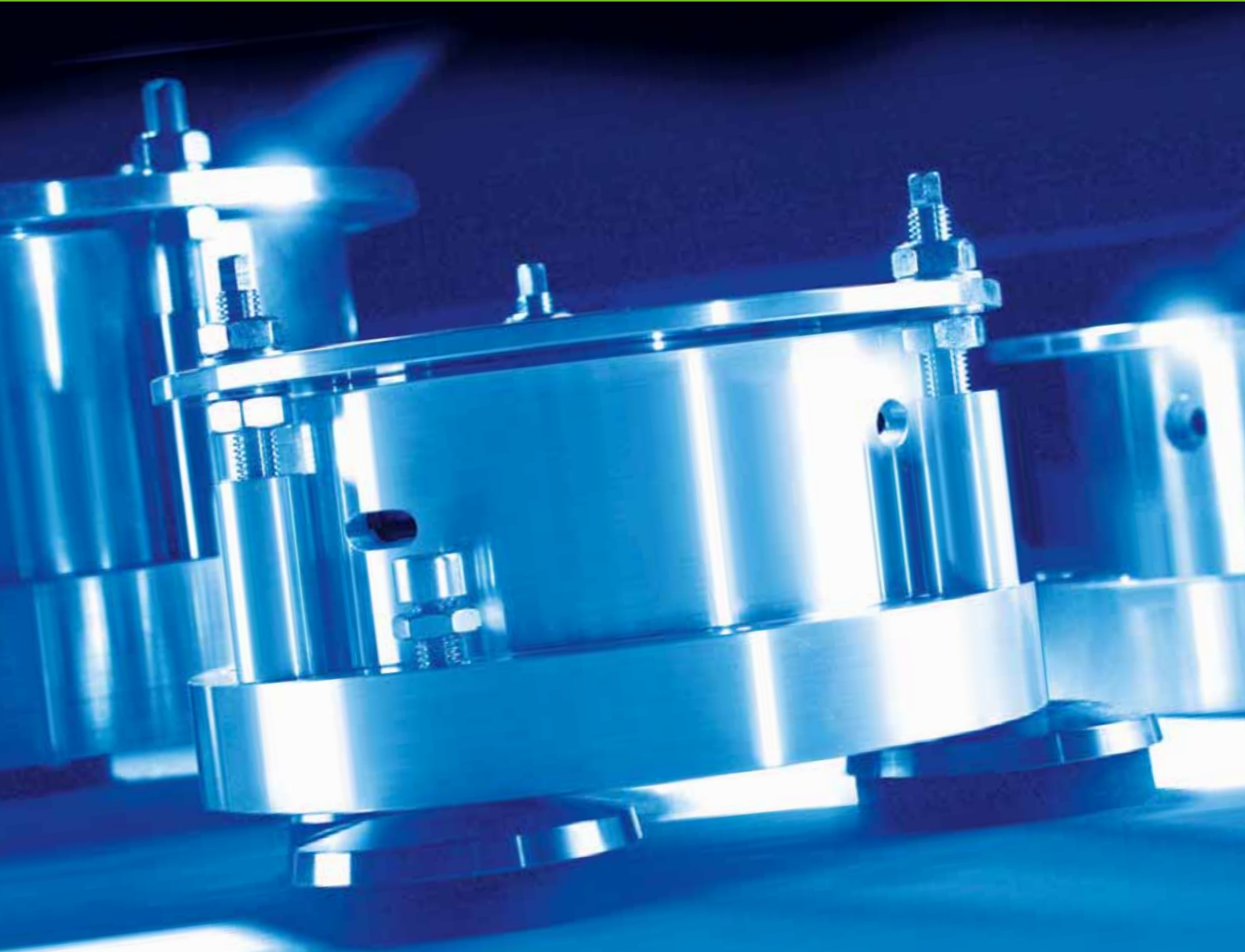
Technische Änderungen vorbehalten.

HAB™

# Horizontale Luftfedern

**AIS™**  
*Active Isolation System*

Horizontale Schwingungsisolierung  
bei AIS™ Systemen mit 6 Freiheitsgraden.



## Produktbeschreibung

Pneumatischer horizontaler Schwingenisolator bestehend aus je einem zylindrischen Gehäuseober- und unterteil.

Die beiden zylindrischen Seitenwände bilden einen Ringspalt, in den Luftschläuche eingesetzt werden, die der radial gerichteten Relativbewegung zwischen dem Ober- und Unterteil entgegenwirken. Die je nach Maschinentyp erforderliche horizontale Kraft bzw. Eigenfrequenz der Luftschläuche ist über den veränderbaren Luftdruck einstellbar.

Um die auf dem Oberteil ruhende vertikale Last aufzunehmen und um Reibungskräfte in horizontaler Bewegungsrichtung zu vermeiden, wird ein speziell ausgelegtes Luftlager verwendet.

### Die Vorteile gegenüber herkömmlichen Luftfedersystemen

- Anwendungsspezifisch einstellbare Eigenfrequenz
- Dämpfung in horizontaler Richtung
- Keine unkontrollierten Reibungseffekte (z. B. Stick-Slip-Effekte)
- In Kombination mit AIS™:
  - Keine Resonanzverstärkung
  - Überdurchschnittlich hohe Dämpfung
  - Minimale Abklingzeiten
  - Hohe Positionsgenauigkeit



Patente: Deutsches Patent Nr. 102 49 647.1 – Deutsches Patent Nr. 102 49 647

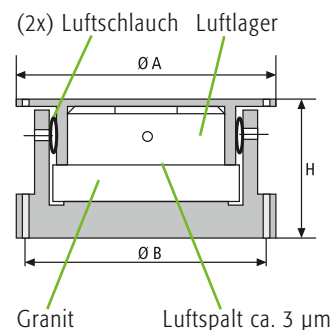
### HAB™ HORIZONTALE LUFTFEDER

Typ	Art.-Nr.	Ø A mm	Ø B mm	H mm	Nivellierschraube	max. vertikale Tragkraft bei 5,5 bar N	max. horizontale Kraftaufnahme bei 1 bar N	einstellbare horizontale Eigenfrequenz Hz
HAB™ 280	53-0055	200	180	101	M10 x 1,5	3400	150	1,1 – 1,9
HAB™ 660	53-0084	250	230	118	M10 x 1,5	7200	380	1,1 – 1,9
HAB™ 1000	53-0023	300	276	159	M12 x 1,5	11000	490	1,1 – 1,9
HAB™ 1000-HL	53-0025	300	276	159	M12 x 1,5	14000	490	1,1 – 1,9
HAB™ 24000	53-0039	350	326	172	M16 x 1,5	23500	700	1,1 – 1,9
HAB™ 38000	53-0069	422	398	187	M16 x 1,5	38000	1100	1,1 – 1,9

Größere Baugrößen auf Anfrage lieferbar!

#### Hinweise

- Zusätzlich zu unseren hier aufgeführten Standardlösungen führen wir auch zahlreiche Sonderlösungen. Bitte kontaktieren Sie uns, wir beraten Sie gerne.



# Active Isolation System AIS™ High Performance

**AIS™**  
Active Isolation System

Aktive Schwingungsisolierung in 6 Freiheitsgraden mit bestmöglicher Isolierwirkung



## FUNKTIONSWEISE

Bei einer elastischen Maschinenlagerung auf vertikalen Luftfedern (z. B. Bilz BiAir®-ED) wird die isolierte Masse auf einem von einer Membran eingeschlossenen Luftvolumen im Inneren des Isolators getragen. Aufgrund der elastischen Eigenschaften dieser Luftfeder-Membrane hat der Isolator sowohl eine freie Bewegungsrichtung in der Vertikalen, als auch in begrenztem Maße in der Horizontalen.

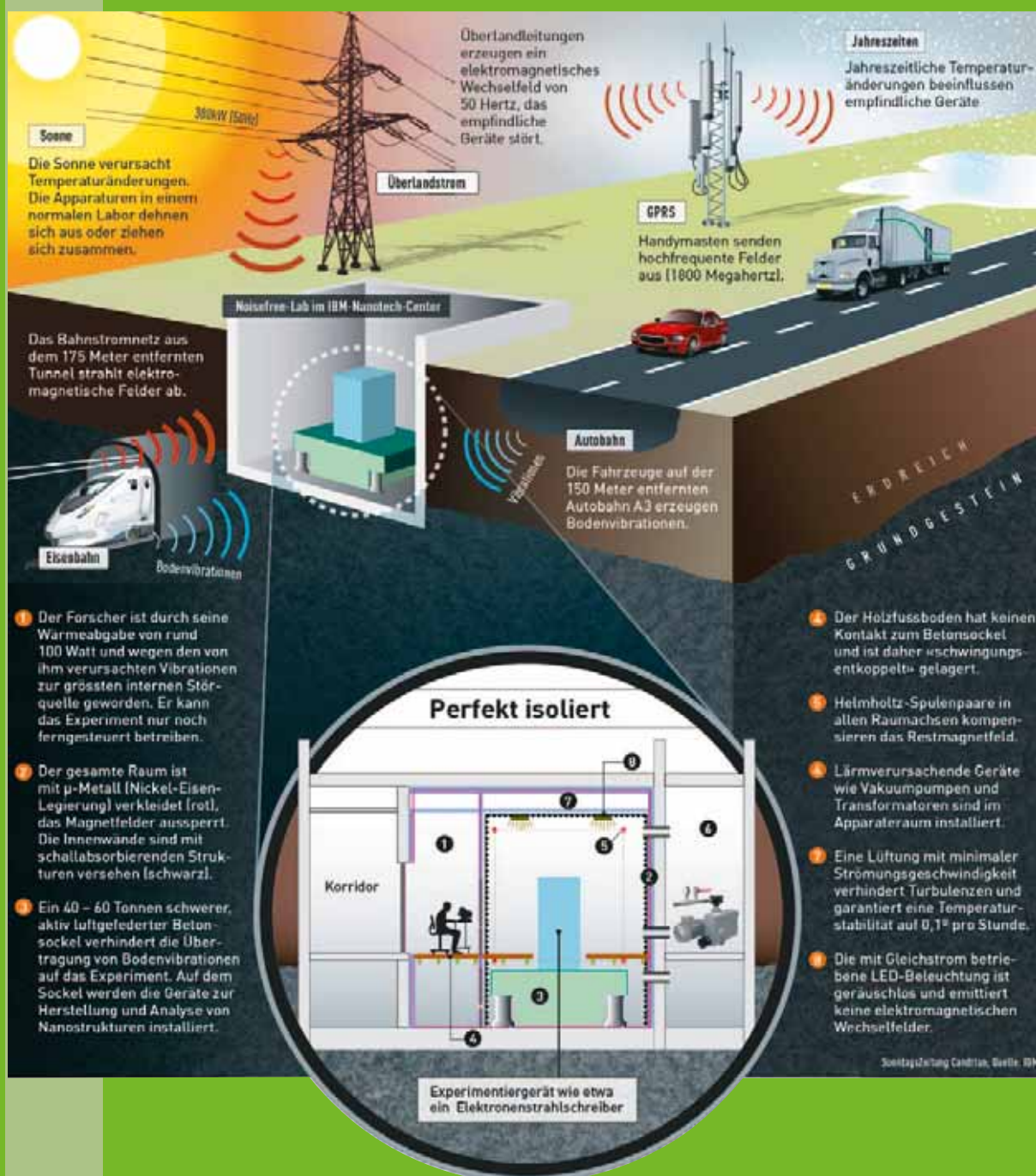
Bei extrem sensitiven und hochgenauen Anwendungen, die aktiv in 6 Freiheitsgraden gelagert werden, können selbst diese geringfügigen horizontalen elastischen Eigenschaften die Arbeitsergebnisse unerwünscht beeinflussen.

In diesem Fall werden die horizontalen HAB™ Luftfedern als reine Luftlager verwendet, um Reibungseffekte zu verhindern; die erforderlichen horizontalen Gegenkräfte werden durch zusätzliche BiAir® Elemente erzeugt. Diese zusätzlichen BiAir® Elemente werden um 90° gedreht eingesetzt und ersetzen die Luftschläuche der regulären HAB™ Luftfedern (siehe Kapitel Horizontale Luftfedern).

## VORTEILE

- Bestmögliche Isoliereigenschaften speziell für Anwendungen mit kritischen Grenzkurven im niederfrequenten Bereich.
- Für Anwendungen mit hoher horizontaler Dynamik können im Vergleich zum Standard AIS™ mit 6 Freiheitsgraden durch die zusätzlichen BiAir® Luftfedern wesentlich höhere Gegenkräfte realisiert werden.

## Schall- und Schwingungsisolierung von Forschungslaboren



Die Illustration zeigt einige der wichtigsten Maßnahmen zur Reduktion externer Störeinflüsse in den „Noise-free Labs“ des Binnig and Rohrer Nanotechnology Centers von IBM und ETH Zürich.



Die Herstellung und Charakterisierung immer kleinerer Bauelemente, bis hin zu Strukturen bestehend aus wenigen Molekülen oder Atomen, stellen höchste Anforderungen an die Schwingungsisolierung zum Schutz der erschütterungsempfindlichen Anlagen.

Um im Nanometer-Bereich (1 Nanometer = ein Millionstel Millimeter) empfindliche Experimente und Messungen präzise durchzuführen, müssen externe Störeinflüsse wie Temperatur-, Luftfeuchtigkeits-, Luftdruckschwankungen, Schall, elektromagnetische Felder oder Bodenvibrationen auf möglichst niedrigem Niveau gehalten werden.

Die Firma Bilz hat sich weltweit als kompetenter Partner darauf spezialisiert, Lösungen wie Laborisolierungen (Fundamentblock- oder Plattformisolierungen) oder Direktisolierungen von hochempfindlichen Maschinen (Einbau von Isoliersystemen in Anlagen/Apparaturen) anzubieten.

Für die hochwertige Schwingungsisolierung werden passive Membran-Luftfedern, Luftlager oder aktive Schwingungsisoliersysteme verwendet.

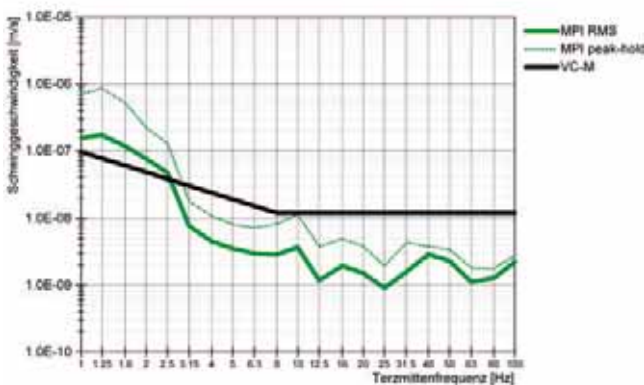
Je nach Kundenwunsch erstellt Bilz auch das komplette Fundamentblock- oder Plattformdesign oder hilft bei der Auslegung und konstruktiven Integration des Isoliersystems in die Maschine.

Wir sind sehr stolz darauf, die weltweit modernsten Forschungslabore wie die „Präzisionslaboratorien MPI Stuttgart“ oder die „Noise-free Labs“ des Binnig and Rohrer Nanotechnology Centers (IBM/ETH Zürich) in Sachen Schall- und Schwingungsisolierung ausgerüstet zu haben.

Im Halbleitbereich zählen namhafte Firmen wie beispielsweise Applied Materials, Vistec oder Zeiss zu unseren geschätzten Kunden.



Aktive Schwingungsisolierung AIS™ High Performance von Bilz, welche den 75 Tonnen schweren Fundamentblock mit GFK Kunststoff-Armierung auf einem Luftkissen schwebend hält.



Ergebnis der Schwingungsmessung auf einem mit Bilz Membran-Luftfedern isolierten Fundamentblock.



Experimentierraum mit 4,2 m lichter Raumhöhe und akustischen Dämmmaterialien (geliefert und eingebaut von Bilz)  
Quelle: Binnig and Rohrer Nanotechnology Center (IBM Research, Zürich).