

# Lärmreduzierung

in der elektronischen Industrie





### **Room Acoustic Comfort™ in Industriegebäuden**

Das Ecophon-Analysekonzept Room Acoustic Comfort™ (RAC™) kommt bei der raumakustischen Planung zum Einsatz. Es berücksichtigt die Personen, ihre Aktivitäten und den Raum selbst. Bestimmt werden raumakustische Parameter wie Halligkeit, Deutlichkeit, Stärke und räumliche Pegelminderung. Mit RAC werden so optimale Deskriptoren für alle raumrelevanten Parameter ermittelt, mit dem Fokus auf Stärke und Halligkeit, die beiden wichtigsten Akustikkriterien bei der Planung von Industriegebäuden. Für die Praxis bedeutet dies, diese beiden Faktoren zu reduzieren, da Fertigungsanlagen hohe Direktschallpegel erzeugen und der Schall nicht von der Gebäudearchitektur verstärkt werden soll. Dieses Ziel wird oft durch die Montage von Akustiksystemen der Klasse A an Decke und Wänden, bzw. durch abgehängte Baffeln erreicht.

Durch eine ruhige, entspannte Atmosphäre kann der Arbeitsschutz verbessert werden.

Die vorliegende Publikation soll einen generellen Überblick darüber vermitteln, welches Produkt den jeweils gegebenen Anforderungen am besten entspricht. Es werden Vorschläge für Anwendungen von Systemen aus dem Ecophon Sortiment gemacht. Die technischen Daten basieren auf Ergebnissen, die durch typische Anwendungen, spezielle Testverfahren oder aber langjährige praktische Erfahrung gewonnen wurden. Alle angegebenen Funktionen und Eigenschaften für unsere Produkte bzw. Systeme haben nur Gültigkeit, wenn zugehörige Handhabungshinweise, Montageskizzen, Produkt- bzw. Systemangaben etc. beachtet werden. Jegliche, daraus resultierende Abweichungen liegen außerhalb des Verantwortungsbereiches von Ecophon und sind deshalb nicht Bestandteil von Gewährleistungen. Sämtliche in dieser Publikation veröffentlichten Beschreibungen, Illustrationen und Maßangaben sind allgemeine Angaben und nicht Bestandteile irgendwelcher Verträge. Für alle enthaltenen Produkte und Systeme behalten wir uns das Recht zu Änderungen ohne Vorankündigung vor. Dementsprechend werden die Beschreibungen und Empfehlungen kontinuierlich aktualisiert. Die aktuellen Informationen finden Sie stets unter [www.ecophon.com](http://www.ecophon.com) sowie beim Ecophon Gebietsverkaufsleiter in Ihrer Nähe. © Ecophon Group 2010. Idee und Layout: Navigator. Druck: Skånetryck. Umschlag: Marcin Zeglinski. Technische Fotos: Studioe.

# Akustik – ein wichtiger Faktor eines Arbeitsumfeldes

Die Akustik beeinflusst uns auf vielfältige Weise. Störende Geräuschpegel fördern Müdigkeit, Stress und Verständigungsprobleme, worunter Produktivität, Sicherheit und letztlich auch die Effektivität leiden. In Einzelfällen kann es sogar zu Verstößen gegen Arbeitsschutzgesetze kommen. Krankenstände und eine starke Mitarbeiterfluktuation drücken ebenfalls auf die Rentabilität. Durch eine optimale Raumakustik lässt sich oft viel erreichen.

## **Dämpfung von Stör- und Hintergrundgeräuschen**

In der Elektronikindustrie sind laute Maschinen- und Verarbeitungsgereusche keine Seltenheit. Eine gute Geräuschkämpfung bringt gleich mehrere Vorteile: Die Atmosphäre wird entspannter, die Mitarbeiter arbeiten konzentrierter und das Qualitätsmanagement für die Fertigungsabläufe vereinfacht sich. Die leichtere Verständigung der Mitarbeiter steigert die Effizienz und verbessert den Arbeitsschutz, denn wichtige Informationen werden klar kommuniziert und ungewöhnliche Betriebsgeräusche schneller erkannt. Eine Minimierung der Nutzungsdauer von Gehörschutz entlastet die Mitarbeiter und verbessert automatisch Teamwork und Kommunikation.

## **Wie kann die Raumakustik verbessert werden?**

- Legen Sie Lärmrichtlinien fest, um das Bewusstsein für die Raumakustik zu schärfen.
- Machen Sie Ihren Maschinen- und Gerätelieferanten Lärmschutzvorgaben.
- Fassen Sie Geräuschquellen an einem Ort zusammen und schaffen Sie Ruheinseln.
- Montieren Sie Schallabsorber an Decken und Wänden oder nutzen Sie Akustikbaffeln.

## **“For the eye, the ear and the mind“**

Ecophon ist auf die Entwicklung schallabsorbierender Lösungen für alle Raumtypen, in denen Personen arbeiten und kommunizieren, spezialisiert. Unsere jahrzehntelange Erfahrung sowie innovatives Denken haben uns zum einem der führenden Absorberhersteller gemacht. Unser Ziel ist es, einen Beitrag zu einem angenehmen Arbeitsumfeld zu leisten – für das Sehen, das Hören und für das Wohlbefinden.

# Umgebungsbedingungen

## mit strikten Hygienevorschriften

Es ist bekannt, dass sich in der Umgebung von Fertigungsanlagen laute Betriebs- und Störgeräusche kaum vermeiden lassen. Der Schall wird von den harten und glatten Oberflächen zurückgeworfen und kann sich weiter im Raum ausbreiten. Durch eine bessere Raumakustik lässt sich oft viel erreichen; allerdings dürfen die schallabsorbierenden Systeme die Hygiene nicht beeinträchtigen. Das Ecophon-Hygiene-System hält Lösungen für dieses Anforderungsspektrum bereit.

### **Die Wichtigkeit kontrollierter Umgebungsbedingungen**

Nur wenn die Produktionsprozesse der elektronischen Industrie unter kontrollierten Bedingungen erfolgt, lässt sich eine durchgängig hohe Qualität gewährleisten. Meist ist dazu eine Belüftungssteuerung und ein elektrostatischer Entladungsschutz erforderlich. Die im Gebäude verwendeten Produkte und Werkstoffe müssen strenge Anforderungen erfüllen. Vor allem Partikelemissionen sind problematisch, da sie zu ungeplanten Unterbrechungen in der Produktion führen können und die Gefahr mit sich bringen, dass minderwertige Produkte ausgeliefert werden, was für den Hersteller verheerende Folgen haben kann.

### **Räume mit Überdruck**

In einigen Räumen der elektronischen Industrie wird ein künstlicher Überdruck erzeugt. Die Raumluft wird von HEPA- oder ULPA-Filtern gereinigt und bei Überdruck in den Raum geblasen, damit kontrollierte Umgebungsbedingungen gewährleistet sind. Das Ecophon-Hygiene-System ist als Deckenverkleidung geeignet, wenn der Druck unter und über der Decke identisch ist.

### **Kundenanforderungen, Normen und Vorschriften**

Hersteller in der Elektronikindustrie müssen nachweisen können, dass sie die Reinheitsvorschriften von Kunden und Behörden erfüllen. Meist dient die Luftreinheitsklassifizierung als Maßstab. Die DIN EN ISO 14644-1 definiert entsprechend der Anzahl der Partikel in der Luft insgesamt neun Reinraumklassen.

### **Produkte müssen aggressiven Einflüssen standhalten**

Damit eine Produktionsumgebung die Hygienevorschriften erfüllt, müssen die installierten Systeme und Komponenten u. a. folgende Faktoren berücksichtigen:

- Temperatur
- relative Luftfeuchtigkeit
- chemische Substanzen (z. B. Alkohole, Chloride)
- mechanische Substanzen (z. B. Staub)

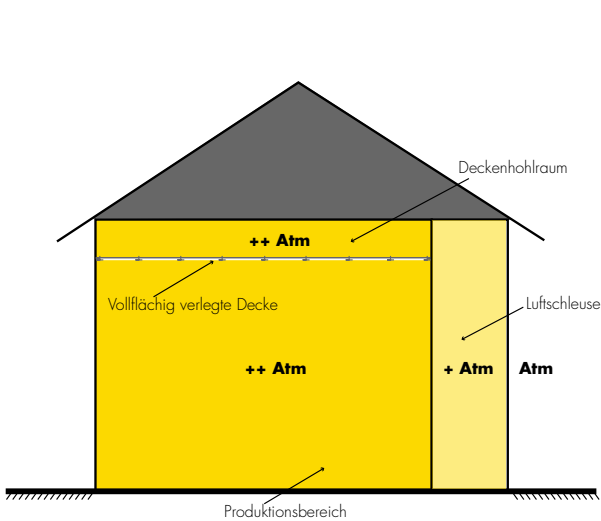
Zusätzlich ist zu gewährleisten, dass sich die Umgebung regelmäßig, einfach und effizient reinigen lässt.



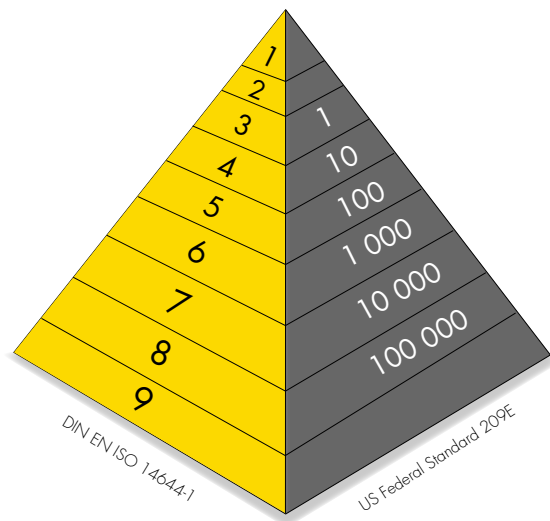


Photo: Doreen Reese, Motion Ingress

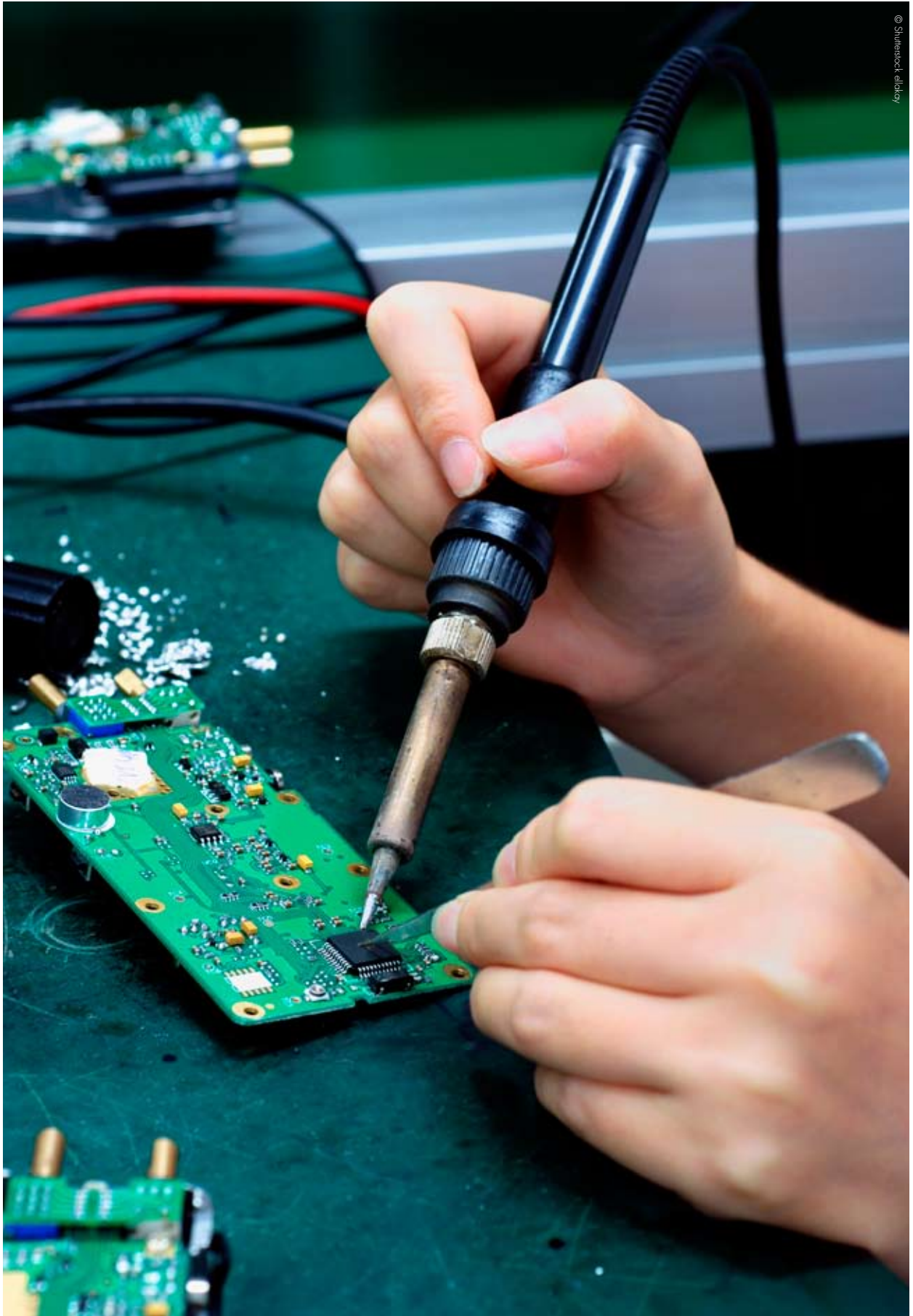
In Situationen, in denen eine hohe Konzentration gefordert wird, kann eine gute Schallabsorption zu Produktivitätssteigerungen führen.



Wenn der Druck unter und über der Akustikdecke identisch ist, bietet sich der Einsatz eines Ecophon-Hygiene-Systems an. (Atm: Atmosphärendruck)



Die DIN EN ISO 14644-1 regelt die Klassifizierung der Luftreinheit. Neben dieser internationalen Norm findet auch der US Federal Standard 209E breite Anwendung.



Eine gute Raumakustik unterstützt die Qualitätssicherung.

# Die erprobten Systeme

**auf dem Markt**

## Produktdaten

In unseren Schallabsorbern verwenden wir chemisch inerte Glaswolle, die hauptsächlich aus Altglas gewonnen wird. Mikrobiologische Prüfungen des Endprodukts, durchgeführt von TNO Nutrition and Food Research belegen, dass das Produkt keinen Nährboden für Mikroorganismen bildet.

Unsere Produkte haben die folgenden Zertifizierungen bzw. Klassifikationen:

- Indoor Climate Label
- Emissionsklasse M1 für Baustoffe
- Empfohlen vom schwedischen Asthma- und Allergieverband
- die meisten Ecophon-Produkte tragen das Umweltzeichen „Nordic Swan Ecolabel“
- Brandschutz A2-s1,d0 nach DIN EN 13501-1
- Schallabsorptionsklassen nach DIN EN ISO 11654, P-Kennzeichnung zur Klassifizierungsgarantie

Ecophon blickt auf eine große Erfahrung im Bereich der Akustikdeckenentwicklung zurück, die die strengen Reinheitsanforderungen erfüllt.

## Mehrstufige Evaluierung

Für unterschiedliche Produktionsräume können unterschiedliche Hygienevorschriften gelten. Deshalb ist in einem ersten Schritt zu ermitteln, welche Bedingungen die einzelnen Räume erfüllen müssen. Diese Bedingungen werden mit den internen Anforderungen und externen Vorgaben, Normen und Vorschriften abgeglichen.

Folgende Bedingungen sind bei der Evaluierung zu berücksichtigen:

- Temperatur
- Art der Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittel und Häufigkeit ihrer Anwendung
- Luftdruck (Überdruck, Unterdruck oder Normal)
- zulässige Werkstoffe
- Art eventueller Verunreinigung

## Unterschiedliche Reinigungsverfahren

Die Gebäudereinigung ist ein zentraler Hygieneaspekt. Der gesamte Raum muss für die erforderlichen Reinigungsverfahren geeignet sein, um den Reinheitsgrad mit samt den internen Zielen sowie den Vorgaben, Vorschriften und Normen zu erfüllen.

Häufig angewandte Reinigungsverfahren:

- Trockenreinigung – Schmutzpartikel werden mit einem Mikrofasertuch oder einem Staubsauger entfernt.
- Desinfektion – Mikroorganismen werden durch Besprühen mit Desinfektionsmittel abgetötet.

Alle Produkte und Systeme, die in der elektronischen Industrie zum Einsatz kommen, müssen den gängigen Reinigungsverfahren standhalten. Am häufigsten kommen Reinigungsmittel auf Basis von Alkohol, Säure, Hypochlorit und Tensiden zum Einsatz. Deshalb berücksichtigt Ecophon bei der Produktentwicklung alle üblichen Reinigungsmittel und -verfahren und führt entsprechende Prüfungen durch.

## Systeme für alle Räume

Die Hygienevorschriften in Fertigungsanlagen werden von der Sensibilität der einzelnen Produktionsschritte diktiert. Schallabsorbierende Systeme müssen alle raumspezifischen Hygienevorschriften erfüllen und im erforderlichen Umfang abwaschbar sein. Ecophon hat schallabsorbierende Systeme für die gängigen Hygieneanforderungen in den meisten Raumtypen der Elektronikindustrie entwickelt.



Recommended  
by the  
Swedish Asthma  
and Allergy Association

# Ecophon Hygiene System

## für die elektronische Industrie

Seit vielen Jahren beliefern wir Ericsson und andere namhafte Hersteller der elektronischen Industrie mit unseren Schallabsorbern. Seitdem haben wir unsere Systeme kontinuierlich weiterentwickelt. Heute bieten wir Ausführungen für unterschiedliche Anwendungsbereiche an. Für eine vollflächige Deckenbelegung haben wir unsere Systeme Ecophon Hygiene Protec™ und Ecophon Hygiene Labotec™ entwickelt. Letzteres ist frei von Ecken und Ritzen, in denen sich normalerweise Schmutzpartikel absetzen. Für dauerfeuchte Umgebungen und für Umgebungen mit strengen Partikelemissionsanforderungen empfehlen wir unsere Ecophon Hygiene Advance™.

### Ecophon Hygiene Advance™ A C3

Vollflächig verlegte Akustikdecke für Räume mit hohen Anforderungen an eine gute Reinigungsfähigkeit bzw. niedrige Partikelemissionen. Das System erfüllt die Anforderungen der Klasse 3 nach DIN EN ISO 14644-1.

#### Systembeschreibung:

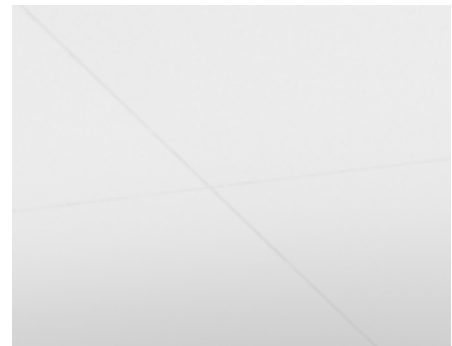
- Hygiene Advance A Akustikdeckenplatte; mit glatter Spezialfolie umhüllt und fett-, schmutz- und chemikalienabweisend sowie partikel- und wasserdicht.
- Sichtbare Unterkonstruktion Connect T24 C3. Lackierter, verzinkter Stahl der Korrosionsschutzklasse C3 (DIN EN ISO 12944-2).
- Die Platten werden mit Hygiene-Clips an der Unterkonstruktion fixiert.

#### Reinigung:

Für die tägliche Reinigung mit gängigen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln geeignet.



Hygiene Advance A C3 Ausschnitt mit Connect Hygiene-Clip 20



Hygiene Labotec Ds C1 System

### Ecophon Hygiene Labotec™ Ds C1

Vollflächig verlegte Akustikdecke für Laborräume. Das System erfüllt die Anforderungen der Klasse 5 nach DIN EN ISO 14644-1.

#### Systembeschreibung:

- Hygiene Labotec™ Ds Akustikdeckenplatte; mit beidseitiger partikelabweisender Akutex™ HP-Farbbeschichtung. Die Kanten sind farbbeschichtet. Das Ds-System hat ausschließlich vertikale Fugen.
- Verdeckte Unterkonstruktion Connect Ds. Verzinkter Stahl der Korrosionsschutzklasse C1 (DIN EN ISO 12944-2).
- Die Platten werden mit dem Hygiene-Clip Ds an der Unterkonstruktion fixiert, wobei dennoch eine leichte Demontierbarkeit von unten gegeben ist.

#### Reinigung:

Für wöchentliches Feuchtwischen mit gängigen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln geeignet.



Hygiene Labotec Ds C1 Ausschnitt mit Connect Hygiene-Clip Ds



Hygiene Protec A Akustikdeckenplatte

## Ecophon Hygiene Protec™ A C3

Vollflächig verlegte Akustikdecke in Räumen mit hoher Luftfeuchtigkeit, die für die häufige Reinigung oder Desinfektion geeignet ist. Das System erfüllt die Anforderungen der Klasse 5 nach DIN EN ISO 14644-1.

### Systembeschreibung:

- Hygiene Protec™ A Akustikdeckenplatte; mit beidseitiger partikelabweisender Akutex™ HP-Farbbeschichtung. Die Kanten sind farbbeschichtet.
- Sichtbare Unterkonstruktion Connect T24 C3. Lackierter, verzinkter Stahl der Korrosionsschutzklasse C3 (DIN EN ISO 12944-2).
- Die Platten werden mit Hygiene-Clips an der Unterkonstruktion fixiert.

### Reinigung:

Für wöchentliches Feuchtwischen mit den meisten gängigen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln geeignet.



Hygiene Protec A C3 Ausschnitt mit Connect Hygiene-Clip 20

## Ecophon Hygiene Protec™ A C1

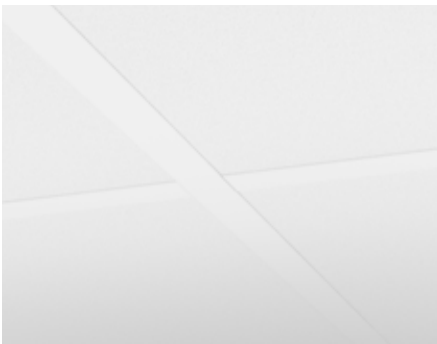
Vollflächig verlegte Akustikdecke für Räume mit gelegentlicher Reinigung oder Desinfektion. Das System erfüllt die Anforderungen der Klasse 5 nach ISO 14644-1.

### Systembeschreibung:

- Hygiene Protec™ A Akustikdeckenplatte; mit beidseitiger partikelabweisender Akutex™ HP-Farbbeschichtung. Die Kanten sind farbbeschichtet.
- Sichtbare Unterkonstruktion Connect T24 der Korrosionsschutzklasse C1 (DIN EN ISO 12944-2).
- Die Platten werden mit Hygiene-Clips an der Unterkonstruktion fixiert.

### Reinigung:

Für wöchentliches Feuchtwischen mit den meisten gängigen Reinigungs- und Desinfektionsmitteln geeignet.



Hygiene Protec A C1 System

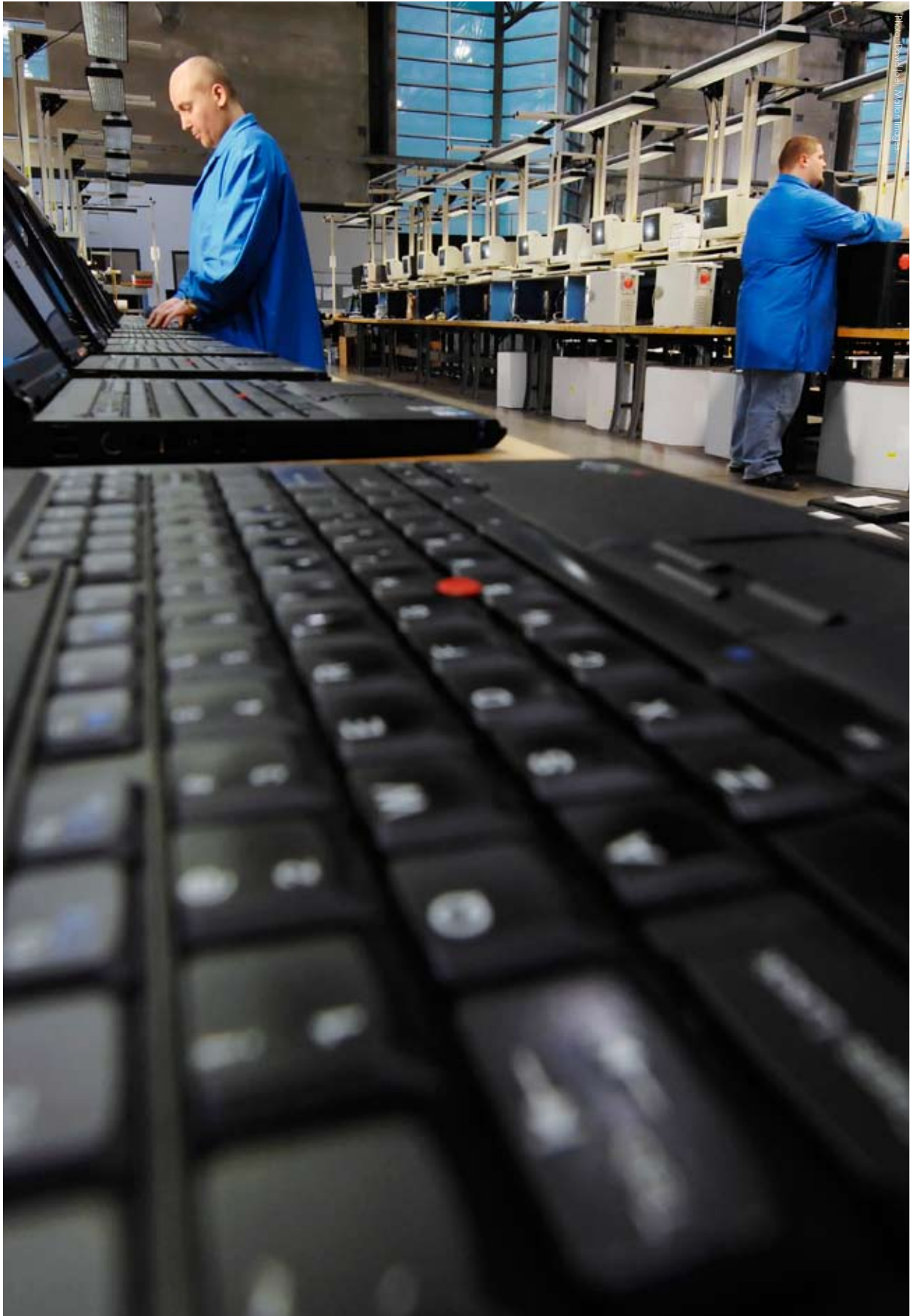
## Beleuchtung

Ecophon Hygiene Lavanda™ T5 C3 wurde speziell für den Einsatz mit Ecophon Hygiene Akustikdecken entwickelt und ist für Systeme der Kante A ausgelegt. Sie ist mit einem EVG ausgestattet und wird bündig in die Decke eingebaut. Die Leuchte ist für eine Hochdruckreinigung geeignet und entspricht der Schutzklasse IP65.



Hygiene Lavanda T5 C3 installiert in einem Kante A System





Im Zuge der Qualitätsprüfung hilft ein gutes Akustikumfeld bei der Entdeckung von Fehlern.

# Kontakt

## zu optimalen Lösungen

Viele Faktoren entscheiden darüber, welches System die Anforderungen für den jeweiligen Raum am besten erfüllt. Bei der Evaluierung müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden: der Einfluss der Umgebungsluft bzw. der Aktivitäten, die geltenden Vorschriften, der Arbeitsschutz, die Reinigungsanforderungen, spezielle Umstände. Dabei unterstützt Sie ganz persönlich unser Außendienst vor Ort. Wir richten unsere Empfehlungen an Ihren werksspezifischen Anforderungen aus, damit wir mit unseren Lösungen das Optimum für Ihr Unternehmen und Ihre Beschäftigten erreichen können.

### **Mehr Infos auf unseren Internetseiten**

Auf unseren Internetseiten finden Sie ausführliche Informationen über unser Unternehmen und unsere Akustiklösungen für die Elektroindustrie. Dort finden Sie auch ausführliche technische Systemdaten, Beschreibungen der für uns relevanten Normen und Standards sowie der von uns durchgeführten Prüfungen.

**[www.ecophon.com](http://www.ecophon.com)**

# Ecophon®

A SOUND EFFECT ON PEOPLE

*Im Jahre 1958 hat Ecophon die ersten Schallabsorber aus Glaswolle zur Verbesserung einer akustischen Arbeitsumgebung produziert. Heutzutage bietet das Unternehmen weltweit Akustiksysteme an, die zu einer guten Raumakustik und einem gesunden Raumklima beitragen. Im Fokus stehen dabei Büros, Bildungsstätten, Einrichtungen des Gesundheitswesens sowie Industrieanlagen. Ecophon gehört zur Saint-Gobain Gruppe und hat Vertriebsorganisationen und Vertragspartner in vielen Ländern.*

*Ecophons Engagement wird von der Vision zur Erreichung einer weltweiten Marktführerschaft im Bereich Akustikdecken- und Wandabsorbersysteme geleitet – in dem wir beste Endnutzerwerte bieten. Ecophon führt Dialoge mit Behörden, Umweltorganisationen und Forschungsinstituten und wird bei Entscheidungsprozessen nationaler Standards bezüglich Raumakustik einbezogen. Ecophon trägt zu einem besseren Arbeitsumfeld bei – wo immer Menschen arbeiten und kommunizieren.*

[www.ecophon.com](http://www.ecophon.com)

