



# InnoClean

Innovative Luftwuschsysteme  
für optimale Emissionsreduzierung



# Nachhaltiges Wirtschaften mit Blick auf die Umwelt

Als Viehzüchter wissen Sie, wie wichtig es ist, zukunftsorientiert zu sein. Wir von Inno+ sind davon überzeugt, dass Innovation der Schlüssel zu einer saubereren und stärkeren Tierhaltung ist. Mit unseren fortschrittlichen Abluftreinigungssystemen für Ammoniak, Geruch und Feinstaub helfen wir Ihnen, Emissionen wirksam zu reduzieren.

So halten Sie Gesetze und Vorschriften ein, begrenzen die Belastung für die Umwelt und bauen ein nachhaltiges, verantwortungsvolles Unternehmen auf. Ob Sie expandieren, renovieren oder optimieren: Wir bieten Lösungen, die zu Ihrem Stall, Ihrer Arbeitsweise und Ihrer Zukunftsvision passen.

## Arbeitsweise von InnoClean

InnoClean-Luftwäscher arbeiten auf der Grundlage eines Verfahrens, bei dem die Stallluft effektiv mit Wasser in Kontakt gebracht wird. Das Wasser wird über ein Filterpaket gesprüht und filtert Schadstoffe wie Ammoniak, Staub und Gerüche aus der Luft. Dieser Prozess kann je nach den Anforderungen an die Emissionsminderung entweder chemisch oder biologisch erfolgen.

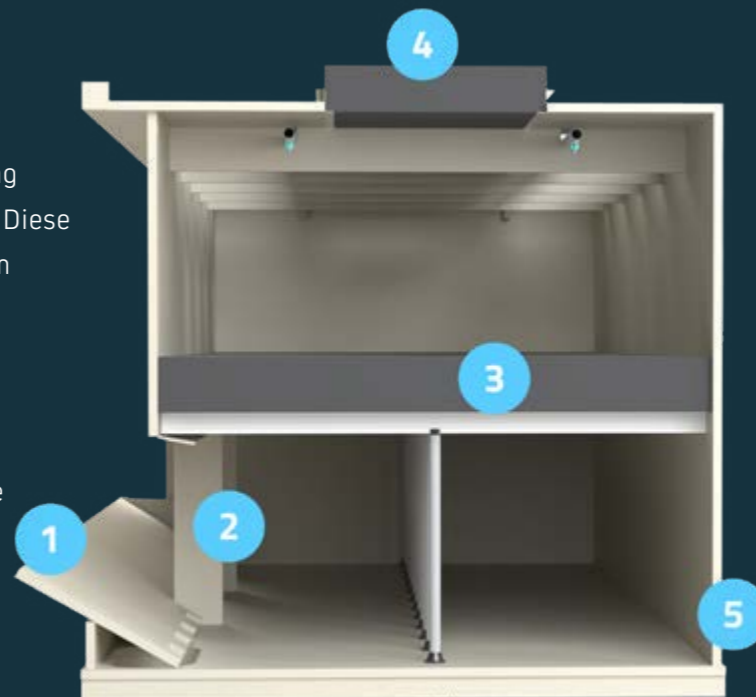
### Wie funktioniert ein Luftwäscher Schritt für Schritt?

#### Schritt 1: Schmutzige Luft wird aus dem Stall abgeführt

In einem Stall entstehen durch die Tiere, den Dung und den Urin Ammoniak, Gerüche und Feinstaub. Diese schmutzige Luft wird durch ein Belüftungssystem abgesaugt.

#### Schritt 2: Luft tritt in den Luftwäscher ein

Die verschmutzte Luft wird über Abluftkanäle zum Luftwäscher geleitet und über eine vorbaute Druckkammer gleichmäßig auf die Filterpakete verteilt. Der Luftwäscher ist normalerweise ein separater Raum oder ein Modul, das an den Stall angebaut ist.



# We energise farming

#### Schritt 3: Die Luft wird mit Wasser gewaschen

Im Inneren des Luftwäschers strömt die Luft an einem speziellen Filterpaket vorbei. Prozesswasser wird über diese Filter gesprüht, wodurch die Luft in intensiven Kontakt mit Wasser kommt.

#### Beseitigung von Schadstoffen

- Ammoniak löst sich mit Hilfe von Wasser und (Schwefel-)Säure oder mit Hilfe von Bakterien im Wasser auf.
- Feinstaub setzt sich auf dem Filtermaterial ab und gelangt ins Wasser.
- Geruchsstoffe werden teilweise im Wasser gelöst oder an das Filtermaterial adsorbiert.

#### Schritt 4: Saubere Abluft wird nach draußen geblasen

Nachdem die Luft mit dem Wasser in Berührung gekommen ist, werden Geruch, Ammoniak und Feinstaub weitgehend entfernt. Die „gewaschene“ (gereinigte) Luft wird dann ins Freie geblasen. Alternativ besteht auch die Möglichkeit die Abluft durch ein Saugprinzip durch die Abluftwäscher abzuführen. Speziell in der Geflügelzucht wird über erhöhte Kamine im Saugprinzip die Abluft in die Umwelt abgeführt.

#### Schritt 5: Drain and refresh process water

Das Prozesswasser wird kontinuierlich umgepumpt. Wenn das Prozesswasser mit Verunreinigungen gesättigt ist, wird ein Teil abgelassen und durch Frischwasser ersetzt. Das so genannte Abschlammwasser (ASL) wird in einem Lagertank gespeichert und kann als Dünger verwendet werden. Bei Biologischen Abluftwäschern kann das Abschlammwasser mit der Gülle gemeinsam gelagert werden.

# Konfigurationen von Luftwäschern

## Master

### Plug-and-Play Luftwaschmodule

Die Master-Einheit ist ein komplettes Plug-and-Play-Luftreinigungssystem, das mit allen erforderlichen technischen Merkmalen ausgestattet ist und vollständig in sich geschlossen ist. Seine kompakte Bauweise ermöglicht eine einfache und schnelle Installation.

Dieses Modul ist flexibel einsetzbar: Es kann sowohl in der Höhe als auch ebenerdig installiert werden und eignet sich sowohl für Neubauten als auch für Renovierungsprojekte.

### Eigenschaften

- Beinhaltet alle technischen Komponenten (wie Schaltkasten, Pumpen, Sensoren und Dosiertechnik).
- Reinigt die Luft eines Stalles (Lüftungsschacht).
- Kapazität bis zu 150.000m<sup>3</sup> Luft pro Stunde.

### Anwendung

Ideal für kleinere bis mittelgroße Ställe, die keine Aufstockung benötigen.



## Master + Extension/Slave

### 2 Luftwäscher mit 1 Steuerung

Die Konfiguration Master + Extension/Slave ist eine Erweiterung der Standard-Master-Konfiguration. Bei dieser Anordnung wird das Master-Gerät mit einem oder mehreren Extension- oder Slave-Modulen kombiniert, um ein größeres Luftvolumen zu bewältigen.

- Ein Extension-Modul wird direkt an den Master gekoppelt, und beide Geräte bedienen gemeinsam denselben Lüftungskanal. Sie funktionieren als ein integriertes System.
- Ein Slave-Modul ist über ein Kanalsystem mit dem Master verbunden und wird zur Steuerung eines zweiten Hauses oder eines separaten Lüftungskanals verwendet. Der Slave arbeitet unter der Leitung des Masters, aber auf einem separaten Luftkanal.

### Eigenschaften

- Der Master enthält alle technischen Installationen (Pumpe, Steuerung, usw.).
- Die Extension/Slave hat keine eigenen Pumpen oder Steuerungen - der Master steuert die Extension/Slave.
- Die Extension/Slave ist in erster Linie ein zusätzliches Waschsystem, das mehrere Luftströme verarbeiten kann.

### Anwendungen

Geeignet, wenn ein Stall größer wird oder wenn ein zweiter Stall an die zentrale Waschanlage angeschlossen wird.



### Vorteile

- Plug-and-Play-System für eine einfache Installation.
- Voll funktionsfähig, keine Erweiterung erforderlich.

### Vorteile

- Kosteneffizient: Sie müssen nicht für jeden zusätzlichen Luftwäscher eine eigene technische Anlage kaufen.
- Nur ein Technischer-Raum, daher weniger Wartungsaufwand.
- Flexibel erweiterbar je nach gewünschter Kapazität und Stallgröße.



## Zentralsteuerung + Slave-Module

### Optimale Lösung für mehrere Ställe

Bei der Zentralsteuerung werden mehrere Luftwäscher (Slave-Module) von einem Technikraum aus gesteuert. Dadurch sind alle technischen Einrichtungen bequem zentral beieinander. Wir liefern die Zentralsteuerung als separates, vorgefertigtes SKID, sie kann aber auch als komplett installierter Technikraum außerhalb des Stalls installiert werden.

#### Eigenschaften

- Geeignet für komplexere Betriebsstrukturen mit mehreren Ställen (bis zu 4 Ställe pro Steuerung).
- Alle technischen Geräte und Verbrauchsmaterialien werden in einem separaten Raum untergebracht.
- Ideal, wenn die Abluftwäscher in der Höhe platziert werden müssen (in der Dachkonstruktion).
- Optimale Lösung in Bezug auf die Flexibilität.

#### Anwendungen

Das System ist ideal für große Viehzuchtbetriebe, Betriebe mit mehreren Ställen oder wenn eine zentrale technische Steuerung erforderlich ist.



#### Vorteile

- Wirtschaftlich vorteilhaft in Bezug auf die Investition.
- Hochgradig skalierbar: Erweiterungen sind leicht möglich.
- Platzsparend: Die technische Ausrüstung kann an einem zentralen Ort untergebracht werden.
- Wartungsfreundlich: Die gesamte Technik befindet sich bequem an einem Ort.
- Prozesswasser kann zentral gesammelt werden, z.B. für die Wärmerückgewinnung.

## Bauseitige Abluftwäscher

### Flexible Dimensionierung für große Luftwäscher

Ein Bau-Abluftwäscher ist ein eingebauter Luftwäscher. Wir liefern das Innere des Luftwäschers komplett, jedoch ohne das Gehäuse. Das Gehäuse wird in den Stall eingebaut oder konstruktiv an ihm befestigt.

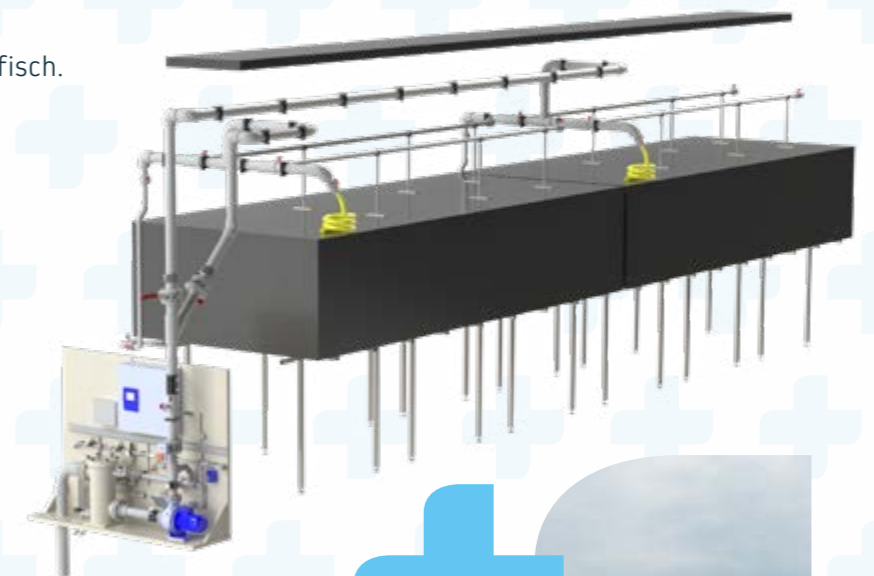
#### Eigenschaften

- Das Innere des Luftwäschers wird von Inno+ entworfen und geliefert.
- Alle technischen Komponenten und Verbrauchsmaterialien werden in einem separaten Raum untergebracht.
- Die Baukonstruktion als Waschraum wird vom Auftraggeber gestellt.
- Brauchwassersammlung und Luftabsaugung werden in die Bauarbeiten integriert.
- Oft vollständig kundenspezifisch.

#### Anwendung

Wenn das Belüftungssystem mehr Kapazität erfordert, als Standard-Luftwäscher bewältigen können, ist ein struktureller Abluftwäscher die beste Lösung.

Diese Art von Wäscher wird hauptsächlich für große, fest installierte Anlagen verwendet, bei denen Kapazität und Langlebigkeit schwerer wiegen als die Schnelligkeit der Installation.



#### Vorteile

- Flexibles Design: Passt sich perfekt an das Layout des Stalls an.
- Langlebig: robuste Konstruktion, lange Lebensdauer.
- Schöne Integration: technisch und ästhetisch sauber verborgen.



# Was passt zu Ihrer Situation?

The choice between organic and chemical depends on the specific situation of the livestock farm, the entrepreneur's wishes and the applicable legislation and licensing regulations. The main differences between the two systems are briefly outlined below.

## Biologische Luftwäscher

Ein biologischer Abluftwäscher reinigt verschmutzte Luft mit Hilfe von Bakterien, die Schadstoffe auf natürliche Weise abbauen. Indem die Abluft aktiv mit Wasser in Berührung gebracht wird, werden Stoffe wie Ammoniak, Geruchsstoffe und Feinstaub im Wasser absorbiert.

Im Prozesswasser und auf dem Filterpaket wachsen Bakterien, die diese Stoffe in unschädliche Verbindungen wie Nitrat und Kohlendioxid umwandeln. Eine ordnungsgemäße Verwaltung des Systems ist entscheidend für den ordnungsgemäßen Anlagenbetrieb. Dabei sind Faktoren wie Säuregehalt (pH-Wert), Temperatur, Wasserdurchfluss und Sauerstoffzufuhr entscheidend und müssen innerhalb bestimmter Grenzen gehalten werden.

Das verunreinigte Waschwasser wird periodisch abgeleitet oder gereinigt. Die gereinigte Luft verlässt die Anlage.

## Chemische Luftwäscher

Ein chemischer Luftwäscher reinigt verschmutzte Luft, indem er sie mit einer sauren Waschflüssigkeit, meist auf Schwefelsäurebasis, in Kontakt bringt. Über ein Sprühsystem werden Schadstoffe wie Ammoniak und Geruchskomponenten aus der Luft im Waschwasser absorbiert.

Das Ammoniak reagiert mit der Wasser und Säure zu Ammoniumsulfat, einer unschädlichen Substanz, die im Abwasser verbleibt. Für einen optimalen Anlagenbetrieb sollte der pH-Wert bei 3 bis 4 pH liegen, was eine regelmäßige Zugabe von Säure erfordert, um einen effektiven Betrieb aufrechtzuerhalten.

Das verunreinigte Prozesswaschwasser wird periodisch abgeleitet oder gereinigt. Die gereinigte Luft verlässt die Anlage.

## Vergleich von biologischen und chemischen Luftreinigungssystemen

	Biologisches Luftwaschsystem	Chemisches Luftwaschsystem
<b>Verfahren</b>	Arbeitet mit Bakterien, die Schadstoffe biologisch abbauen.	Entfernt Verunreinigungen durch eine chemische Reaktion mit Säure (normalerweise Schwefelsäure).
<b>Wartung</b>	Regelmäßige Wartung erforderlich, um die bakterielle Kultur gesund zu halten.	Regelmäßiges Nachfüllen von Chemikalien; leichter zu regulieren.
<b>Start-up-Zeit</b>	Längere Anlaufzeit (+/- 6 Wochen) für den Aufbau einer Bakterienpopulation erforderlich.	Nach der Installation sofort einsatzbereit.
<b>Betriebskosten</b>	Geringer bei gutem Management (weniger Materialverbrauch).	Höher aufgrund des strukturellen Einsatzes von Chemikalien.
<b>Investitionskosten</b>	In der Regel teurer in der Anschaffung.	In der Anschaffung etwas günstiger, je nach Kapazität.
<b>Auswirkungen auf die Umwelt</b>	Bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung umweltfreundlich; keine schädlichen Rückstände.	Höhere Umweltbelastung durch den Einsatz von Chemikalien.
<b>Abscheideleistung</b>	70-85% (je nach Auslastung und Management).	90-95% (hochwirksam bei der Ammoniakentfernung).
<b>Ammoniak Geruch</b>	Über 45%.	Über 35%.
<b>Feiner Staub</b>	Bis 80%.	Bis 80%.
<b>Anfall von Abschlammwasser</b>	Etwas 235 Liter pro kg Ammoniak (Leitfähigkeit: ± 20 S/cm).	Etwas 23,5 Liter pro kg Ammoniak (Leitfähigkeit: ± 180 S/cm).
<b>Empfindlichkeit gegenüber Bedingungen</b>	Empfindlich gegenüber Temperaturschwankungen, pH-Wert und Belastung.	Weniger empfindlich; liefert konstante Ergebnisse.
<b>Sicherheit</b>	Keine gefährlichen Stoffe, aber Risiko von Verstopfungen oder biologischen Störungen.	Gefahr des Kontakts mit Chemikalien; Sicherheitsmaßnahmen erforderlich.
<b>Anwendungen</b>	Geeignet für Situationen mit konstanter Belastung, wie z. B. Mastställe.	Geeignet für wechselnde oder hohe Spitzenlasten, z. B. in der Industrie.



## PURO Abluftwäschersysteme

### Zweistufiger Abluftwäscher - biologisch oder chemisch

Der PURO-Abluftwäscher ist ein fortschrittliches Luftreinigungssystem, das in zwei Stufen arbeitet. Die erste Filterstufe ist sowohl in einer biologischen als auch in einer chemischen Variante erhältlich. Die zweite Filterstufe besteht aus einer Schicht aus Wurzelholz, die ständig feucht gehalten wird. Auf diesem feuchten Wurzelholz wachsen Mikroorganismen, die Geruchsbestandteile weiter abbauen. Damit ist das PURO-Abluftwäschesystem hervorragend geeignet, um neben der Reduzierung von Ammoniak und Staub auch eine sehr hohe Geruchsreduktion zu erreichen.

#### Vorteile

- Dank der speziellen Struktur des Filters werden Ammoniak und Staubpartikel effizient abgeschieden. Die Wand hat einen Selbstreinigungseffekt durch ständige Spülung.
- Hohe Effizienz bei der Entfernung von Ammoniak, Staub und Geruch durch zusätzlichen biologischen Filter.
- Kein Geruch von verunreinigter Luft mehr in der Abluft wahrnehmbar ( $\leq 300 \text{ GE/m}^3$ )
- Nachhaltiges System: Verwendung von natürlichem Filtermaterial.
- DLG-zertifiziert (Prüfbericht Nr. 7226).

#### Nachteile

- Regelmäßiger Austausch des Wurzelholzes (alle 5 Jahre) ist erforderlich.
- Anfällig für Austrocknung bei Störungen oder niedriger Luftfeuchtigkeit.
- Verstopfungsgefahr bei hoher Staubbelastung.

## Validierter Betrieb durch Datenaufzeichnung

Der Nachweis über den ordnungsgemäßen Betrieb eines Luftwäschers wird immer wichtiger. Mit den Lösungen von Inno+ können Parameter wie Temperatur, pH-Wert, Leitfähigkeit, Druckdifferenz, Wasserverbrauch und Ammoniakkonzentration kontinuierlich gemessen und registriert werden.

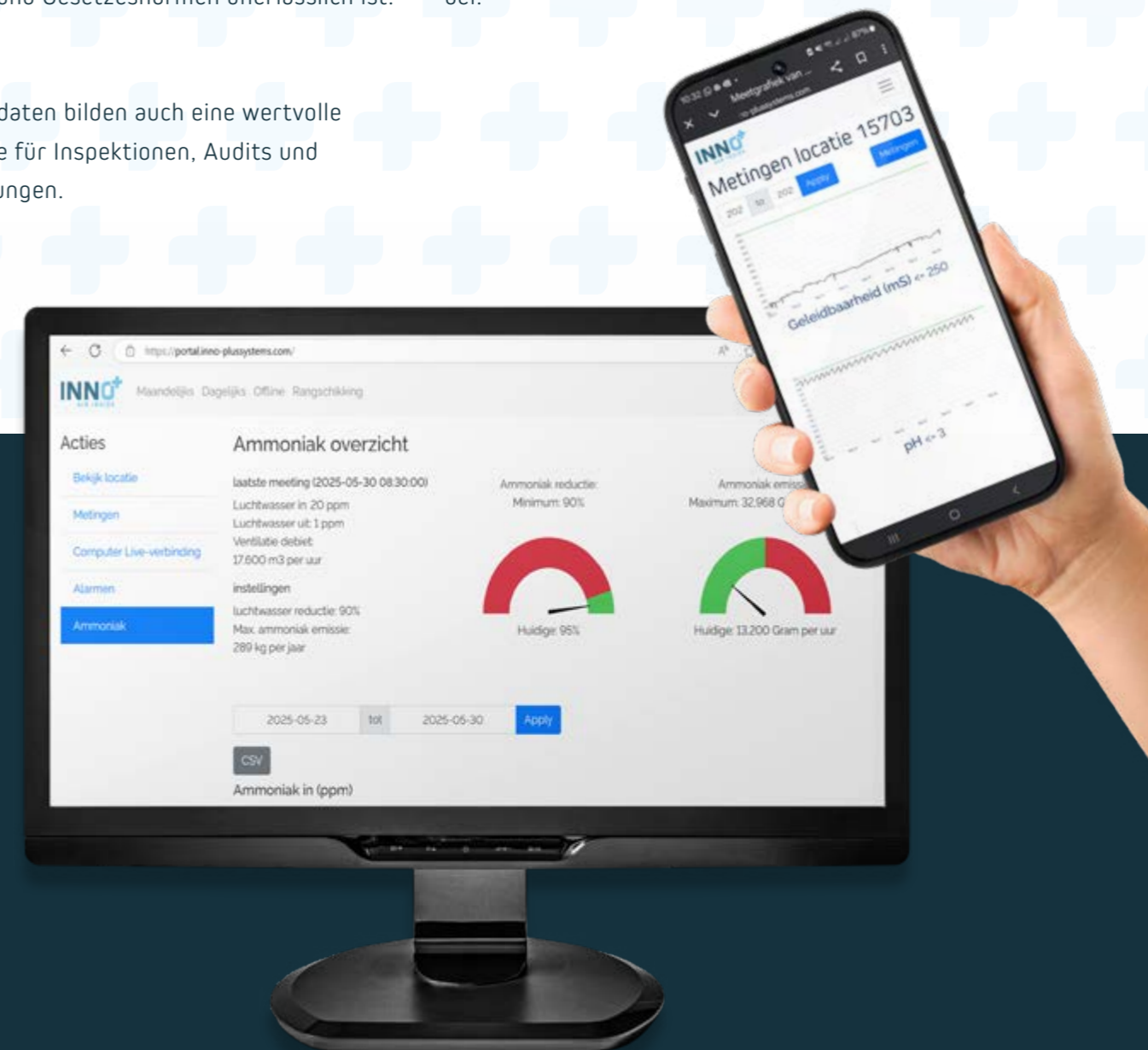
Dies gibt Aufschluss über die Effektivität des Systems, und es können bei Bedarf rechtzeitig Anpassungen vorgenommen werden.

Durch die gezielte Messung der Ammoniakkonzentration vor und nach dem Luftwäscher erhält man einen direkten Einblick in die Leistung des Systems.

Dies belegt die tatsächliche Emissionsreduzierung, die für die Einhaltung der immer strengeren Umwelt- und Gesetzesnormen unerlässlich ist.

Inno+ bietet somit eine transparente und nachweisbare Möglichkeit zur Überwachung des Betriebs von Abluftreinigungsanlagen und unterstützt eine effiziente Betriebsführung und Wartung. Dies trägt zu niedrigeren Betriebskosten und einem stabilen Management bei.

Die Messdaten bilden auch eine wertvolle Grundlage für Inspektionen, Audits und Optimierungen.



## Die richtige Zertifizierung

**Bei der Entwicklung von Unternehmen ist ein Genehmigungsverfahren oft unvermeidlich. Wenn ein Abluftwäscher vorgeschrieben wird, verlangen die Regierungen in der Regel, dass das System bestimmte Bedingungen erfüllt - einschließlich einer anerkannten Zertifizierung.**

Die geforderten Zertifizierungen variieren von Land zu Land, da jedes Land seine eigenen Vorschriften und Normen zum Umweltschutz und zur Luftreinigung hat. Nicht nur die Konstruktion des Luftwäschers muss diesen Anforderungen entsprechen, auch der Betrieb, die Wartung und die korrekte Aufzeichnung der Messdaten spielen eine entscheidende Rolle.

Inno+ bietet ein umfangreiches Sortiment an Abluftwäschersystemen, die mit den entsprechenden Zertifizierungen wie DLG- und OW-Nummern versehen sind.

Damit erfüllen unsere Systeme die Anforderungen, die in den Niederlanden, Belgien, Deutschland, Dänemark und Großbritannien gelten.

Damit unterstützen wir Sie nicht nur technisch, sondern auch bei der reibungslosen Abwicklung Ihres Genehmigungsverfahrens.



## Machen Sie Ihre Emissionsminderung nachweisbar und zukunftssicher.

**Kontaktieren Sie Inno+ für eine maßgeschneiderte Beratung und eine Lösung, die allen Anforderungen gerecht wird.**

Maasbreeseweg 50  
5981 NB Panningen  
+31(0)77 – 4657360

info@inno-plussystems.com  
inno-plussystems.com

