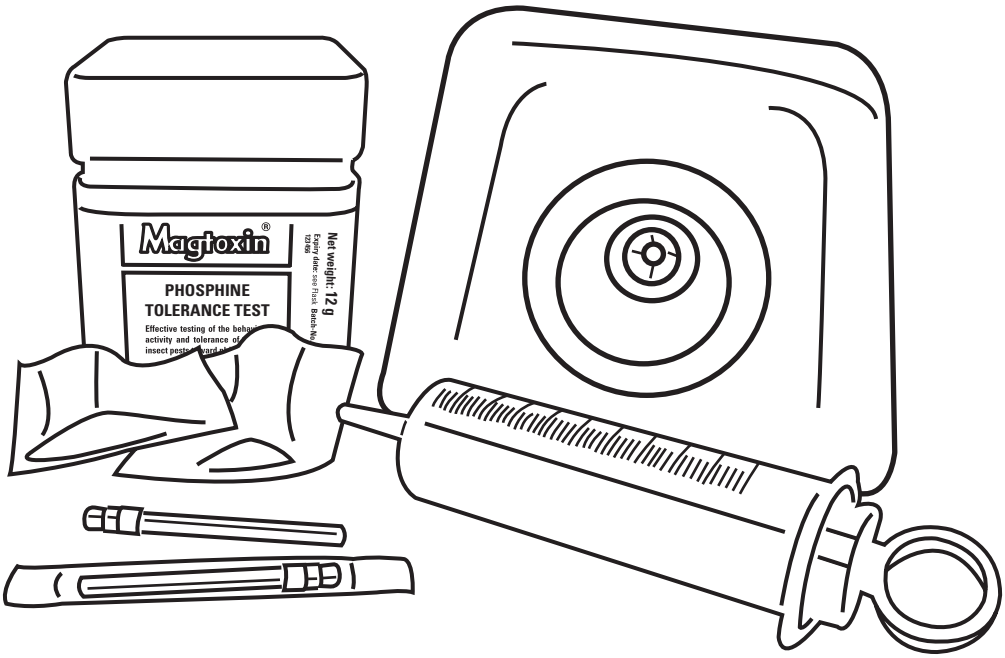
PHOSPHINE TOLERANCE TEST

DE Gebrauchsanleitung

EN Instructions for use

FR Manuel d'utilisation

ES Instrucciones de uso



DETIA DEGESCH GROUP

Care. Protection. Quality.

GEBRAUCHSANLEITUNG PHOSPHINE TOLERANCE TEST

INHALT

DEUTSCH	**Gebrauchsanleitung**	**Seite**
	1. Wichtige Hinweise	03
	2. Sicherheitshinweise	03
	3. Anwendungsgebiet	04
	4. Gebrauchsanweisung	05 - 11
	5. Beobachtung und Beurteilung	12
	6. Entsorgung	13
ENGLISH	**Instructions for use**	**Page**
	1. Important information	14
	2. Safety measures	14
	3. Purpose	15
	4. Instructions for use	16 - 22
	5. Observation and evaluation	23
	6. Disposal	24
FRANÇAIS	**Instructions d'utilisation**	**Page**
	1. Informations importantes	25
	2. Conseils de prudence	25
	3. Domaine d'application	26
	4. Instructions d'utilisation	27 - 33
	5. Observation et évaluation	34
	6. Elimination	35
ESPANOL	**Instrucciones de uso**	**Página**
	1. Notas importantes	36
	2. Medidas de seguridad	36
	3. Finalidad	37
	4. Instrucciones de uso	38 - 44
	5. Observación y evaluación	45
	6. Eliminación	46

DEUTSCH
Gebrauchsanleitung

1. Wichtige Hinweise

1.1. Adresse

Hersteller:
Detia Freyberg Produktion GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
D-69514 Laudenbach

Vertrieb:
Detia Freyberg GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
D-69514 Laudenbach
Tel.: +49 (0)6201-708 401
Fax: +49 (0)6201-708 402

1.2. Allgemeine Hinweise
Diese Gebrauchsanweisung gilt nur für den PHOSPHINE TOLERANCE TEST.

Bewahren Sie die Gebrauchsanweisung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Ort auf. Sie erleichtert dem Benutzer den sicheren und sachgerechten Umgang mit dem PHOSPHINE TOLERANCE TEST. Lesen Sie die Gebrauchsanweisung vor der Benutzung. Beachten Sie die Hinweise. Änderungen des in dieser Bedienungsanleitung behandelten PHOSPHINE TOLERANCE TEST behalten wir uns vor.

Die technischen Angaben und Abmessungen sind unverbindlich. Ansprüche daraus können nicht abgeleitet werden.

Die Urheberrechte an dieser Gebrauchsanweisung sowie beigefügter Zeichnungen und anderer Unterlagen behalten wir uns vor.

1.3. Haftungshinweise
Für Schäden und Fehlinterpretationen, die durch Nichtbeachtung dieser Gebrauchsanweisung oder unsachgemäße Anwendung entstehen, wird nicht gehaftet.
Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die innerhalb des Mängelhaftungszeitraums entstehen durch:

- unsachgemäße Bedienung
- fehlerhafte Aufstellung
- eigenmächtige Änderungen am PHOSPHINE TOLERANCE TEST
- das Verwenden von Zubehör-/Ersatzteilen, die nicht vom Hersteller empfohlen oder geliefert wurden.

2. Sicherheitshinweise
An der Luft oder bei Einwirkung von Feuchtigkeit entwickelt sich Phosphan (Phosphoswasserstoff, trivial bekannt als Phosphin), ein geruchloses, für Menschen und Tiere sehr giftiges und ätzendes Gas, das in hohen Konzentrationen hochentzündlich sowie selbstentzündlich an der Luft ist. Möglicherweise kann ein von Verunreinigungen stammender knoblauch-, fisch- oder karbidartiger Geruch wahrgenommen werden. Dieser Geruch allein ist kein zuverlässiges Anzeichen von Phosphan, da er von Erde und anderen Materialien leicht adsorbiert werden kann und häufig erst oberhalb von gesundheitlichen Grenzwerten auftritt.

Alu-Verpackungen erst unmittelbar vor Gebrauch öffnen. Ein Wiederverschließen der Alu-Beutel oder ein Umfüllen des Inhalts in andere Behältnisse ist nicht zulässig. Unter 10 °C nicht nutzen.

Während der Arbeit mit dem PHOSPHINE TOLERANCE TEST nicht essen, nicht trinken und nicht rauchen. Nach Abschluss der Arbeit gründlich die Hände waschen. PHOSPHINE TOLERANCE TEST und Pellets dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen.

2.1. Anwenderausrüstung
Gas nicht einatmen. Jeden unnötigen Kontakt mit dem Mittel vermeiden. Nur in gut belüfteter Umgebung anwenden. Missbrauch kann zu Gesundheitsschäden führen. Giftig bei Kontakt mit den Augen. Nach Kontakt mit der Haut zuerst die Pellets mit einem trockenen Tuch entfernen und dann die Haut mit reichlich Wasser abspülen. Unter Verschluss aufbewahren. Nur im Originalbehälter aufbewahren.

2.2. Lagerung
Vor Nässe schützen! Die originalverschlossenen Alu-Verpackungen nur in verschlossenen, kühlen, überflutungssicheren und trockenen, abseits von Wohnungen gelegenen Räumen lagern, die nicht zum ständigen Aufenthalt von Menschen oder Haustieren bestimmt sind.

3. Anwendungsgebiet

Der PHOSPHINE TOLERANCE TEST hat sich als nützliches und schnelles Instrument zur Feststellung der Empfindlichkeit von Insekten gegenüber Phosphorwasserstoff direkt vor Ort erwiesen. Mit diesem Test wird das Verhalten von vorratsschädlichen Käfern in einer definierten Phosphorwasserstoffatmosphäre geprüft. Eine andere oder davon abgeleitete Verwendung ist nicht gestattet.

Wissenschaftlicher Hintergrund sind die von Reichmuth 1992 [1] durchgeführten Untersuchungen, in welchen ein Zusammenhang zwischen Narkoseeffekten bei Insekten in einer Phosphorwasserstoffatmosphäre von 3.000 ppm und ihrem Toleranzstatus gegenüber Phosphorwasserstoff festgestellt werden konnte.

Der PHOSPHINE TOLERANCE TEST ermöglicht somit vor einer geplanten Begasung etwaige Abweichungen der normalen Empfindlichkeit von vorratsschädlichen Käfern gegenüber Phosphorwasserstoff zu erkennen und die Bekämpfungsmaßnahmen entsprechend anzupassen.

Das Prinzip des Tests beruht auf der Überprüfung der artspezifischen Aktivitätszeit von 20 Käfern in einer Atmosphäre mit einer Phosphorwasserstoffkonzentration von 3.000 ppm.

Wenn nach einem für die jeweilige Käferart vorgegebenen Zeitraum Tiere noch nicht narkotisiert sind und weiterhin herumlaufen können, ist von erhöhter Widerstandsfähigkeit der Käferpopulation gegenüber Phosphorwasserstoff auszugehen.

Begasungsbedingungen sollten dann entsprechend angepasst werden (Verlängerung der Einwirkzeit oder Erhöhung der Dosierung im Rahmen der Zulassungsbedingungen; Anwendung alternativer Bekämpfungsmethoden).

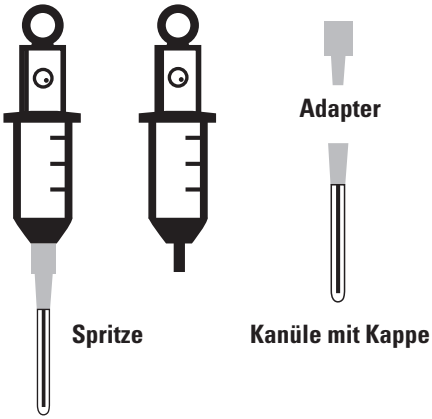
[1] Reichmuth, Ch. (1992): Quick test to determine resistance to phosphine in storage pests. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 8: 246-249

4. Gebrauchsanweisung

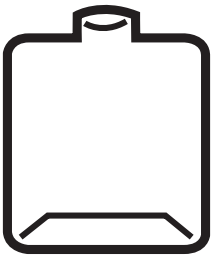
Einschränkungen:
Die zwei PHOSPHINE TOLERANCE TEST Pellets mit 8 % Magnesiumphosphid erzeugen in dem beiliegenden Kanister eine Phosphorwasserstoffkonzentration von ca. 4.000 – 8.000 ppm. Nicht mehr als 2 TEST Pellets verwenden.
Der PHOSPHINE TOLERANCE TEST ist nicht für die Verwendung anderer Metallphosphid-Produkte wie z.B. Phostoxin® oder Magtoxin® ausgelegt. Der höhere Metallphosphidgehalt dieser Produkte würde im Kanister eine Konzentration oberhalb der Explosionsgrenze erzeugen.

4.1. Zubehör
Das Testkit enthält folgendes Zubehör:

- 100 ml Spritze mit einem im Spritzenkolben integrierten Adapter und 2 Kanülen

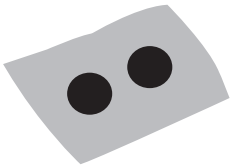


- Flexibler Kunststoffkanister und Schraubdeckel mit integriertem Septum



Kanister

- 10 x 2 PHOSPHINE TOLERANCE TEST Pellets in Aluminiumverpackung



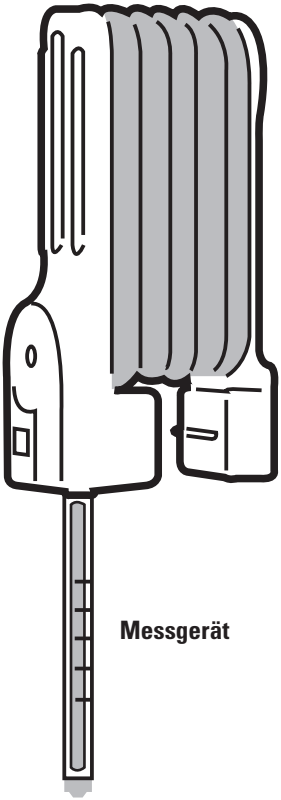
2 Magnesiumphosphid Pellets in Alufolie

- Gebrauchsanweisung mit Berechnungshinweisen zur Einstellung der Phosphorwasserstoffkonzentration (Verdünnung)

Zusätzliche Ausrüstung, nicht im Testkit enthalten:

- Messgerät zur Bestimmung der Phosphorwasserstoff-Konzentration im Kanister (empfohlen: Accuro Pumpe und Phosphorwasserstoff 25/A Messröhrchen mit einem Messbereich bis 10.000 ppm der Firma Dräger)

- Stoppuhr / Uhr



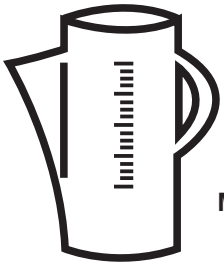
Messgerät

- 20 aktive Käfer der gleichen Art.
  Artbestimmung muss vor Teststart durchgeführt werden.

20 Insekten (aktiv)

- Wasser und Messbecher

Wasser

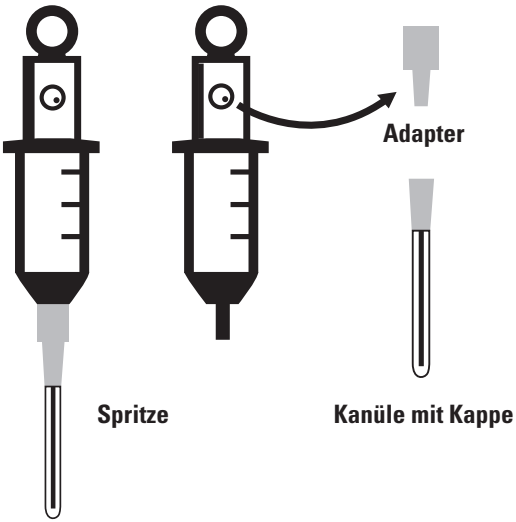


Messbecher

- Abzug oder alternativ Testdurchführung in Bereichen mit Frischluftzufuhr unter Verwendung persönlicher Schutzausrüstung

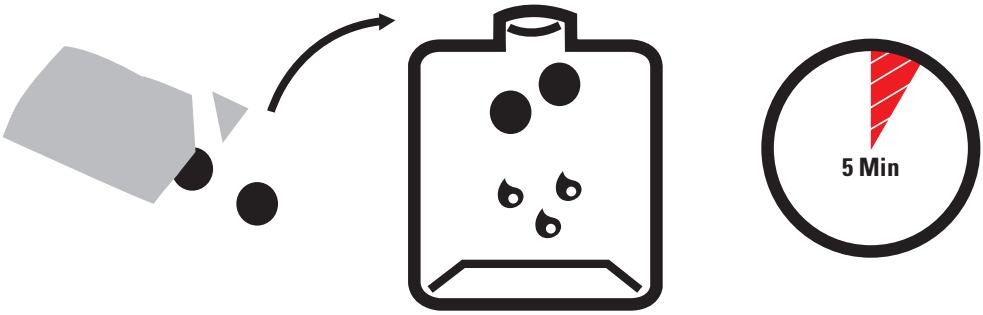
4.2. Durchführung des Tests

- **Vorbereitung**
  Die Kanüle vorbereiten, indem der Adapter aus dem Spritzenkolben entnommen und auf die Kanüle gesteckt wird.



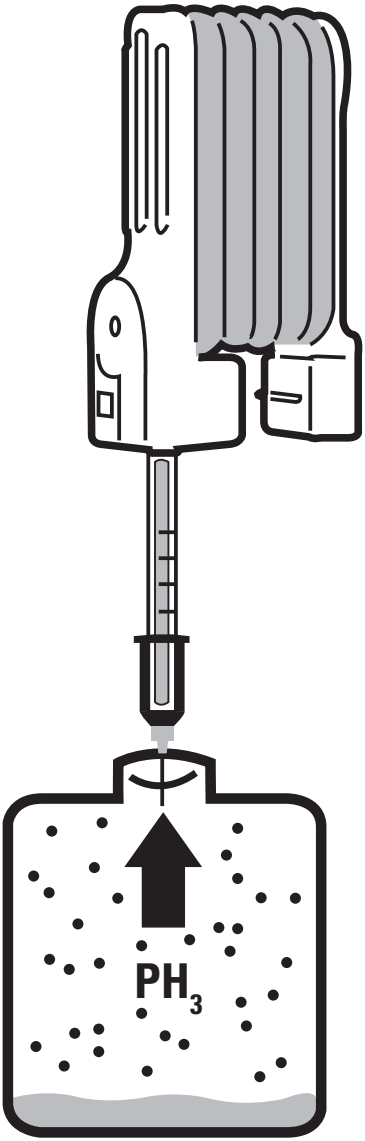
Vor der ersten Anwendung Kanister entfalten. Vor jedem Gebrauch die Dichtigkeit des Kanisters überprüfen. Hierzu den Kanister mit dem Deckel verschließen und durch seitliches Pressen unter Druck setzen. Es darf keine Luft entweichen.

- **Erzeugung der Phosphorwasserstoffatmosphäre**
  Befüllung des Kanisters mit 50 ml Wasser. Entnahme der zwei PHOSPHINE TOLERANCE TEST Pellets aus dem Alubeutel (Schutzhandschuhe tragen). In den vorbereiteten Kanister mit Wasser geben. Deckel sofort zu schrauben und dadurch den Kanister dicht verschließen. Vorsichtig schwenken und warten, bis die Pellets vollständig zerfallen und ausgegast sind (mind. 5 Minuten).



GEBRAUCHSANLEITUNG PHOSPHINE TOLERANCE TEST

Zur Bestimmung der im Kanister vorhandenen Phosphorwasserstoffkonzentration wird mit der Kanüle das Septum durchstochen. Die Messung erfolgt über das mit dem Adapter verbundene Messsystem (Messröhrchen mit Pumpe). Adapter mit Kanüle auf Messröhrchen aufstecken. Die Höhe der Gaskonzentration sollte zwischen 4.000 und 8.000 ppm liegen.



Der Toleranztest selbst findet in der Spritze statt. Die Phosphorwasserstoffkonzentration in dieser “Testkammer” muss für die Untersuchung 3.000 ppm betragen.
Diese Zielkonzentration wird erreicht, indem die Gasmenge aus dem Kanister mit der entsprechenden Menge Luft verdünnt wird. Für die Berechnung stehen angeführtes Diagramm und / oder beigefügte Formel zur Verfügung. (Tabellen 1 und/oder 2, siehe unten).

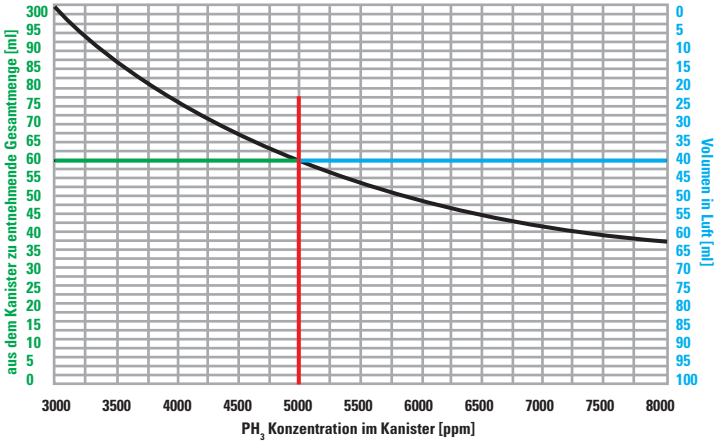


Tabelle 1: Bestimmung der für die Zielkonzentration von 3.000 ppm Phosphorwasserstoff benötigten Mengen Luft und Gas aus dem Kanister

Beispiel:
Der Anwender misst eine Konzentration von 5.000 ppm Phosphorwasserstoff im Kanister. Diese Konzentration wird auf der X-Achse bestimmt und von dort eine senkrechte Linie nach oben gezeichnet (rote Linie). Die für die Einstellung der Zielkonzentration benötigten Mengen an Gas aus dem Kanister und Luft ergeben sich aus dem Schnittpunkt dieser senkrechten roten Linie mit der dunkelblauen Kurve. Der mathematische Hintergrund und die Erklärung für diese Kurve finden sich in der unten angegebenen Formel.

Für die im Beispiel gemessene Phosphorwasserstoffkonzentration von 5.000 ppm (senkrechte rote Linie) beträgt die aus dem Kanister zu entnehmende Gasmenge 60 ml (waagerechte grüne Linie vom Schnittpunkt mit der Kurve nach links). Die zur Verdünnung benötigte Luftmenge ergibt sich aus der waagerechten hellblauen Linie vom Schnittpunkt nach rechts – hier 40 ml.

Für die Einstellung einer Zielkonzentration von 3.000 ppm in der Spritze wird also bei einer Ausgangskonzentration von 5.000 ppm eine Gasmenge von 60 ml aus dem Kanister und eine Luftmenge von 40 ml benötigt.

Berechnung der benötigten Gas – und Luftmengen

$$\text{Menge Gas aus dem Kanister [ml]} = \frac{3.000\ [\text{ppm}]}{\text{Phosphankonzentration im Kanister [ppm]}} \times 100$$

Volumen Luft [ml] = 100 [ml] – aus dem Kanister zu entnehmende Gasmenge [ml]

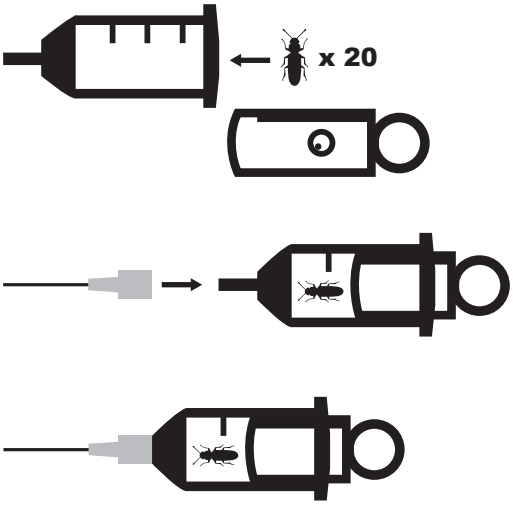
Tabelle 2: Formel zur Berechnung der benötigten Gas – und Luftmengen

- Insekten in die Phosphorwasserstoffatmosphäre mit der Zielkonzentration von 3.000 ppm einbringen Art-spezifische Narkosezeit der zu testenden Käferart ermitteln (Tabelle 3, siehe unten)

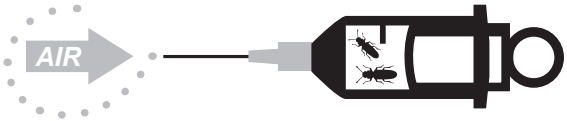
Tierart		Zeit (min)
Lateinischer Name	**Deutscher Name**	
Oryzaephilus surinamensis	Getreideplattkäfer	14
Cryptolestes ferrugineus	Rotbrauner Leistenkopfplattkäfer	13
Sitophilus granarius	Gemeiner Kornkäfer	16
Tribolium castaneum	Rotbrauner Reismehlkäfer	14
Lasioderma serricorne	Kleiner Tabakkäfer	9
Acanthoscelides obtectus	Speisebohnenkäfer	15
Sitophilus oryzae	Reiskäfer	10
Sitophilus zeamais	Maiskäfer	11
Rhyzopertha dominica	Getreidekapuziner	15
Tribolium confusum	Amerikanischer Reismehlkäfer	13
Oryzaephilus mercator	Erdnussplattkäfer	15
Callosobruchus maculatus	Vierfleckiger Bohnenkäfer	10
Trogoderma variabile	Amerikanischer Speicherkäfer	10
Trogoderma granarium	Khapra-Käfer	12

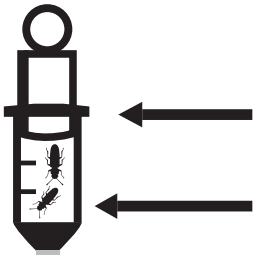
Tabelle 3: Zeit in Minuten, bis Käfer keine Aktivität (Herumlaufen) mehr zeigen (= normale Empfindlichkeit gegenüber Phosphorwasserstoff)

Spritzenkolben herausziehen und die Käfer in die Spritze einbringen. Ohne die Tiere zu verletzen, den Kolben langsam und vorsichtig wieder in die Spritze schieben.



Einstellung des mit Tabelle 1 oder 2 (siehe Seite 9) berechneten **Luft**volumens.

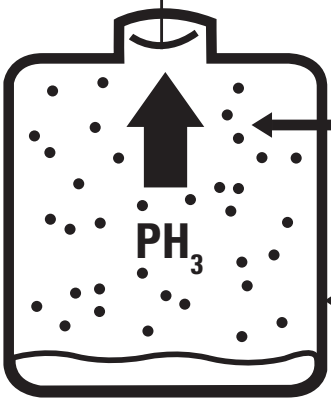




Spritze

Insekten

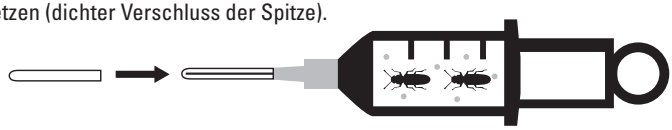
Spritze mit dem Kanister verbinden und mit **Gas** langsam auf 100 ml auffüllen.



PH_3

Kanister

Schutzkappe wieder auf die Kanüle aufsetzen (dichter Verschluss der Spitze).



3.000 ppm PH_3

Stoppuhr starten

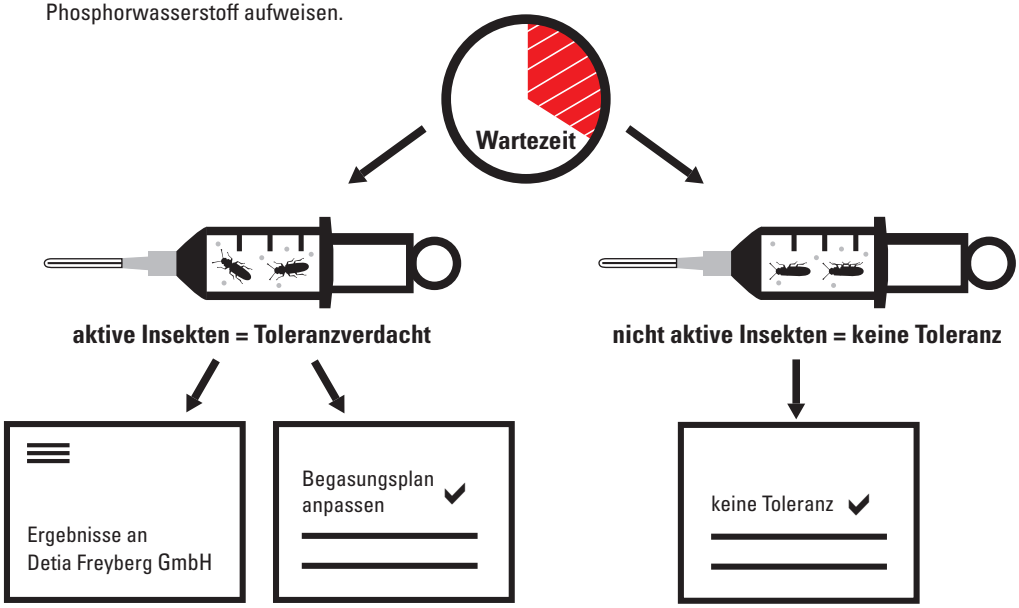
5. Beobachtung der Tiere und Beurteilung ihrer Empfindlichkeit gegenüber Phosphorwasserstoff

Kontrolle der Aktivität der Tiere nach Ende der in Tabelle 3 (siehe Seite 10) angegebenen artspezifischen Narkosezeit.

Für die Beurteilung der Empfindlichkeit der Insekten gegenüber Phosphorwasserstoff werden die Ergebnisse der Beobachtung in einen Testbericht eingetragen (Muster des Testberichts siehe unten).

- Sind alle getesteten Käfer nach vorgegebener Zeit narkotisiert oder nicht mehr aktiv, dann wird die Population als "normal empfindlich" gegenüber Phosphorwasserstoff eingestuft. In diesem Fall kann die Begasung wie üblich durch geführt werden (gemäß Zulassungsbedingungen und den Anweisungen auf dem Etikett des zur Begasung eingesetzten Produktes).

- Laufen nach der vorgegebenen Zeit noch Käfer herum, wird die Beobachtung fortgesetzt, bis keine Tiere mehr aktiv sind (Beobachtungszeiträume siehe Muster Testbericht). Da in diesem Fall die artspezifische Narkosezeit überschritten wurde, ist davon auszugehen, dass die Insekten eine erhöhte Toleranz gegenüber Phosphorwasserstoff aufweisen.



Alle Abweichungen von der "normalen" Empfindlichkeit" gegenüber Phosphorwasserstoff sind bei nachfolgenden Bekämpfungsaktionen zu berücksichtigen.
Für geplante Begasungen ist im Rahmen der Zulassungsbestimmungen und gemäß den Hinweisen auf dem Etikett des zur Begasung eingesetzten Produktes nach Möglichkeit die Einwirkzeit zu verlängern und die Dosierung zu erhöhen.
Bei etwaigen Unklarheiten oder Fragen zu den Testergebnissen wenden Sie sich bitte an die Firma Detia Freyberg GmbH.

6. Entsorgung

Kanister zum Ablassen des Phosphorwasserstoffgases unter einem Abzug vorsichtig öffnen. Falls kein Abzug vorhanden, die Entlüftung des Kanisters im Freien durchführen. Unbedingt auf persönliche Schutzausrüstung (Atemschutzmaske, Gasmessgerät) achten. Danach den Kanister vorsichtig mit Wasser spülen und die Flüssigkeit dem Abfluss zuführen.

So lange die Dichtigkeit gewährleistet ist, kann der Kanister wiederverwendet werden.

Die Entleerung der Spritze ebenfalls an einem gut belüfteten Ort durchführen. Da die Käfer bei dem Test teilweise nur narkotisiert und nicht abgetötet werden, ist es zu vermeiden, sie in gefährdeten Bereichen freizusetzen. Es wird empfohlen die Tiere über einen Zeitraum von 24 Stunden entweder durch Erhitzen oder Einfrieren abzutöten und dann zu entsorgen.

PHOSPHINE TOLERANCE TEST: Testbericht / Formblatt

1. Allgemeine Informationen

Name des Anwenders: _____

Land/Region: _____

Datum: _____

2. Testbedingungen

Phosphorwasserstoffkonzentration im Kanister (ppm): _____

Menge Luft (ml): _____

Temperatur während des Tests (ideal: 25 °C): _____

3. Test/Beobachtungen:

Schädlingsart Artspezifische Narkosezeit

	Zeit (min)	Anzahl der noch aktiv herumlaufenden Tiere
Zusätzliche Beobachtungszeit	5	
	10	
	15	
	20	
	30	
	40	
	50	
	70	
	90	

Weitere Anmerkungen:

ENGLISH

Instructions for use

1. Important information

1.1. Adress

Manufacturers:
Detia Freyberg Produktion GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
D-69514 Laudenbach

Distribution:
Detia Freyberg GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
D-69514 Laudenbach
Phone: +49 (0)6201-708 401
Fax: +49 (0)6201-708 402

1.2. General information

These instructions for use only apply to the PHOSPHINE TOLERANCE TEST.

Store the instructions for use in a place accessible to all users at all times. It enables users to safely and properly use the PHOSPHINE TOLERANCE TEST. Read the instructions for use before you start. Follow the instructions. We reserve the right to make changes to the PHOSPHINE TOLERANCE TEST described in these instructions for use.

The technical information and dimensions are non-binding. No claims can be asserted from this.

We reserve the copyrights to these instructions for use as well as to enclosed drawings and other documents.

1.3. Notice of liability

No liability is accepted for damage or misinterpretation resulting from improper use or non-compliance with these instructions for use.
The manufacturer assumes no liability for damage occurring within the warranty period due to:

- Improper use
- Incorrect setup
- Unauthorised changes to the PHOSPHINE TOLERANCE TEST
- The use of accessories/spare parts which were not recommended or supplied by the manufacturer.

2. Safety measures

Phosphane (hydrogen phosphide, trivially known as phosphine), an odourless gas which is very toxic to man and animals and very corrosive, develops in the air or under the influence of moisture, and is highly flammable and self-igniting in air in high concentrations. A garlic-, fish-, or carbide-type odour may be observed, originating from impurities. By itself, this odour is not a reliable indication of phosphane, since it can easily be absorbed by soil or other materials and frequently arises only when health-based thresholds are exceeded.

Only open aluminium packaging immediately before use. Re-closure of the aluminium bags or transfer of the contents into other containments is prohibited. Do not use below 10 °C.

Do not eat, drink or smoke while working with the PHOSPHINE TOLERANCE TEST. Wash hands thoroughly once the work is complete. The PHOSPHINE TOLERANCE TEST and pellets must be kept out of the reach of children.

2.1. Personal equipment
Do not breathe gas. Avoid unnecessary contact with the agent. Only use in well ventilated environments. Misuse can lead to health hazards. Toxic in case of eye contact. After contact with skin, first remove the pellets with a dry cloth and then wash the skin with plenty of water. Keep locked away. Only store in the original container.

2.2. Storage
Keep dry! Store the originally sealed aluminium packages only in closed, cool, flood-proof and dry rooms which are located away from dwellings and are not intended for the residence of people or pets.

3. Purpose

The PHOSPHINE TOLERANCE TEST has proven to be a useful and fast tool for determining the sensitivity of insects to hydrogen phosphide directly on site. This test checks the behaviour of beetles which damage stored products in a defined hydrogen phosphide atmosphere. Any other use or use derived therefrom is not permitted.

Scientific background are the tests performed by Reichmuth in 1992[1], in which a connection could be established between narcotic effects in insects in a hydrogen phosphide atmosphere of 3,000 ppm and their tolerance status to hydrogen phosphide.

The PHOSPHINE TOLERANCE TEST thus enables the detection of any deviations from the normal sensitivity of beetles which damage stored products towards hydrogen phosphide prio to scheduled fumigation, and to adapt the pest control methods accordingly.

The principle of the test is based on checking the species-specific activity period of 20 beetles in an atmosphere with a phospane concentration of 3,000 ppm.

If, after a period specified for the respective type of beetle, the insects have not yet been narcotized and are still able to walk normally, an increased tolerance of the beetle population to hydrogen phosphide must be assumed.

Fumigation conditions should then be adjusted accordingly (extension of the exposure time or increase of dosage within the scope of approval conditions; application of alternative pest control measures).

[1] Reichmuth, Ch. (1992): Quick test to determine resistance to phosphine in storage pests. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 8: 246-249

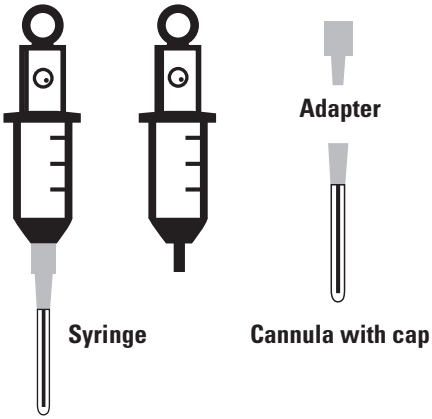
4. Instructions for use

Limitations:
The two PHOSPHINE TOLERANCE TEST pellets with 8 % magnesium phosphide generate a phosphane concentration in the supplied canister of approx. 4,000 - 8,000 ppm. Do not use more than 2 TEST pellets.

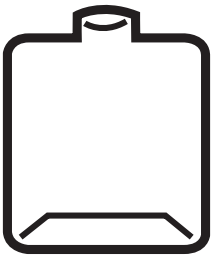
The PHOSPHINE TOLERANCE TEST is not intended for the use of other metal phosphide products such as Phostoxin® or Magtoxin®. The higher metal phosphide content of these products would generate a concentration above the explosion limit in the canister.

4.1. Accessories
The test kit includes the following accessories:

- 100 ml syringe with an adapter integrated into the syringe piston and 2 cannulas

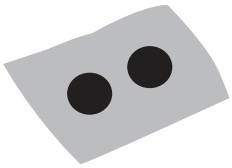


- Flexible plastic canister and screw cap with integrated septum



Canister

- 10 x 2 PHOSPHINE TOLERANCE TEST pellets in aluminium bags



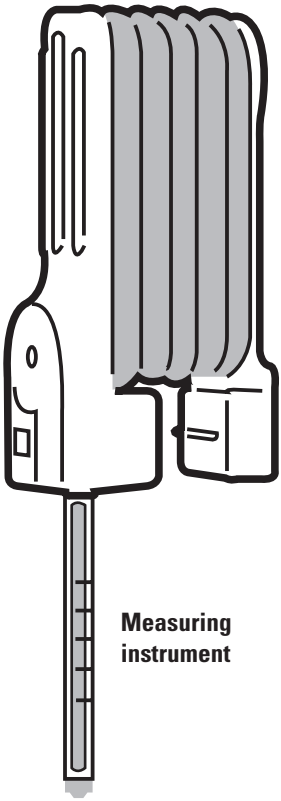
2 magnesium phosphide pellets in aluminium foil

- Instructions for use with calculation information for adjusting the phosphane concentration (dilution)

INSTRUCTIONS FOR USE PHOSPHINE TOLERANCE TEST

Additional equipment, not included in the test kit:

- Measuring instrument for determining the phosphane concentration in the canister (recommended: Accuro pump and phosphine 25/A measuring tubes with a measuring range up to 10,000 ppm from Dräger)
- Stop watch / watch



Measuring instrument

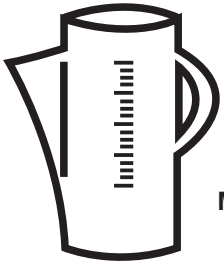
- 20 active beetles of the same species.
  The species must be determined before starting the test.

x 20

20 insets (active)

- Water and measuring beaker

Water

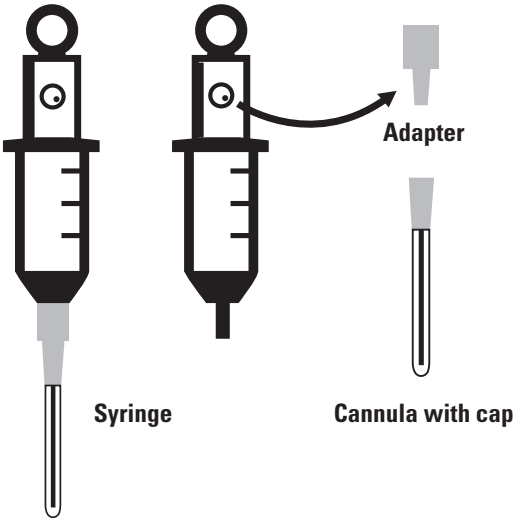


Measuring beaker

- Fumehood or alternatively, conduct test in areas with fresh air supply while using personal protective equipment

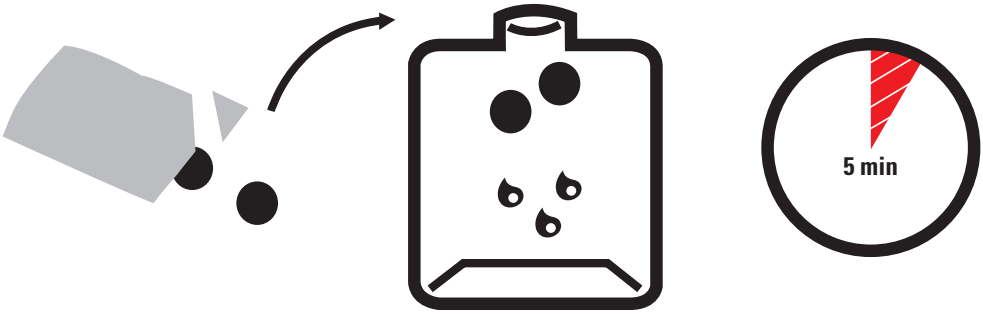
4.2. Testing procedure

- **Preparation**
  Prepare the cannula by removing the adapter from the syringe piston and connecting it to the cannula.



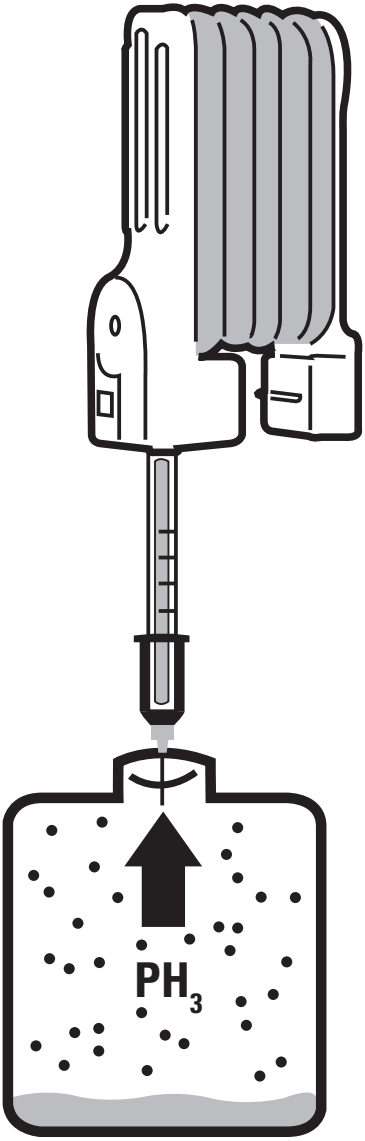
Unfold the canister before first use. Check tightness of the canister before each use. For this purpose, close the canister with the lid and put under pressure by pressing from the side. No air may escape.

- **Creating the hydrogen phosphide atmosphere**
  Fill the canister with 50 ml of water. Remove the two PHOSPHINE TOLERANCE TEST pellets from the aluminium bag (wear protective gloves). Add to the prepared canister with water. Immediately screw tight the lid, tightly sealing the canister. Carefully swivel and wait until the pellets have completely decomposed and degassed (minimum processing time 5 minutes).



INSTRUCTIONS FOR USE PHOSPHINE TOLERANCE TEST

To determine the phosphane concentration in the canister, the septum is pierced with the cannula. The measurement is performed by means of the measuring system connected to the adapter (measuring tube with pump). Attach the adapter with cannula onto the measuring tube. The gas concentration level should be between 4,000 and 8,000 ppm.



The tolerance test itself takes place in the syringe. The phosphane concentration in this „test chamber“ must be 3,000 ppm for the examination.

This target concentration is achieved by diluting the gas quantity from the canister with the respective quantity of air. For the calculation, the diagram shown and/or supplied formula can be used.
(Tables 1 and/or 2, see below).

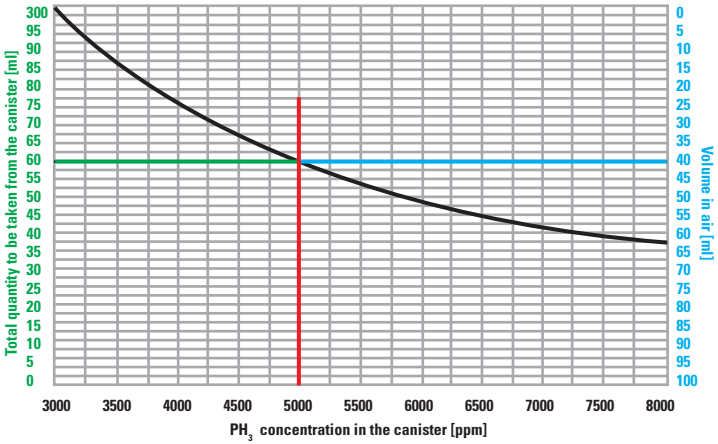


Table 1: Determination of the quantities of air and gas from the canister required for the target concentration of 3,000 ppm phosphane

Example:
The user measures a concentration of 5,000 ppm phosphane in the canister. This concentration is determined on the X-axis, and a vertical line is drawn up from here (red line). The quantities of gas from the canister and air required for the target concentration result from the intersection of this vertical red line with the dark blue curve. The mathematical background and explanation for this curve can be found in the formula given below.

For the phosphane concentration of 5,000 ppm (vertical red line) measured in the example, the gas quantity to be taken from the canister is 60 ml (horizontal green line from the intersection with the curve to the left). The air quantity required for dilution is determined by the horizontal light blue line from the interface to the right - 40 ml in this case.

Thus, for setting a target concentration of 3,000 ppm in the syringe, with an initial concentration of 5,000 ppm, a gas quantity of 60 ml from the canister and an air quantity of 40 ml is required.

Calculation of the required gas and air quantities

$$\text{Gas quantity from the canister [ml]} = \frac{3{,}000\ \text{[ppm]}}{\text{Phosphane concentration in the canister [ppm]}} \times 100$$

Air quantity [ml] = 100 [ml] - determined amount of gas to be taken from the canister [ml]

Table 2: Formula for calculating the required gas - and air quantities

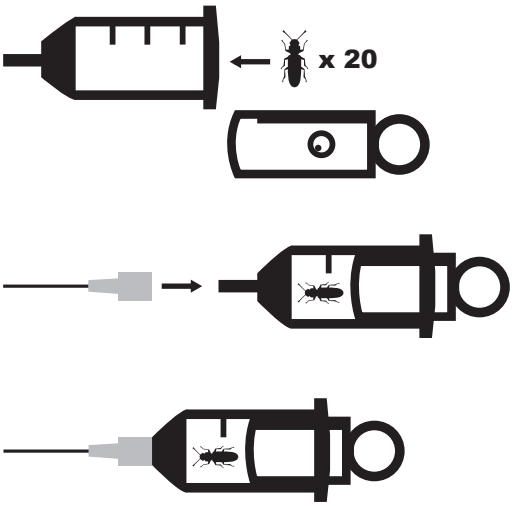
INSTRUCTIONS FOR USE PHOSPHINE TOLERANCE TEST

- Insert insects into the hydrogen phosphide atmosphere with the target concentration of 3,000 ppm. Determine thespecies-specific immobilisation time of the species of beetle to be tested (Table 3, see below)

Species		Time (min)
Latin name	**English name**	
Oryzaephilus surinamensis	Saw-toothed grain beetle	14
Cryptolestes ferrugineus	Rust- red grain beetle	13
Sitophilus granarius	Grain weevil	16
Tribolium castaneum	Rust-red flour beetle	14
Lasioderma serricorne	Cigarette beetle	9
Acanthoscelides obtectus	Dried bean weevil	15
Sitophilus oryzae	Lesser rice weevil	10
Sitophilus zeamais	Greater rice weevil	11
Rhyzopertha dominica	Lesser grain borer	15
Tribolium confusum	Confused flour beetle	13
Oryzaephilus mercator	Merchant grain beetle	15
Callosobruchus maculatus	Cowpea weevil	10
Trogoderma variabile	Warehouse beetle	10
Trogoderma granarium	Khapra-beetle	12

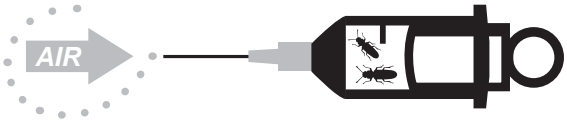
Table 3: Time in minutes, until beetles no longer show any activity (walking around normally) (= normal sensitivity to phosphane)

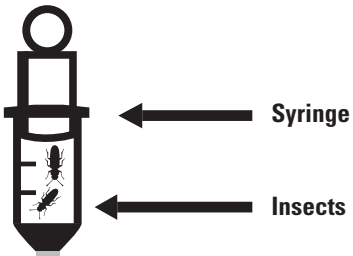
Remove syringe piston and insert the beetles into the syringe. Slowly and carefully insert the piston into the syringe again without injuring/squeezing the beetles.



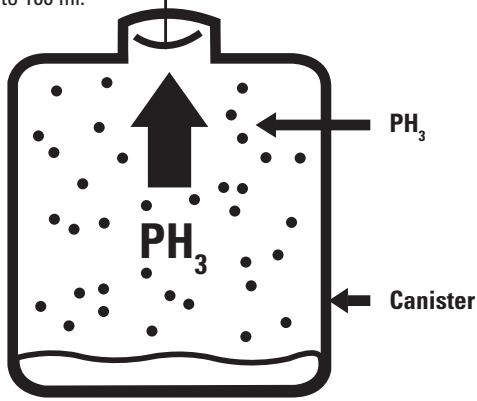
INSTRUCTIONS FOR USE PHOSPHINE TOLERANCE TEST

Setting of the **air** volume calculated by means of Table 1 or 2 (see page 20).





Connect the syringe with the canister and slowly fill with **gas** from the canister up to 100 ml.



Attach the protective cap again on the cannula (tight seal of the tip).

Start the stop watch

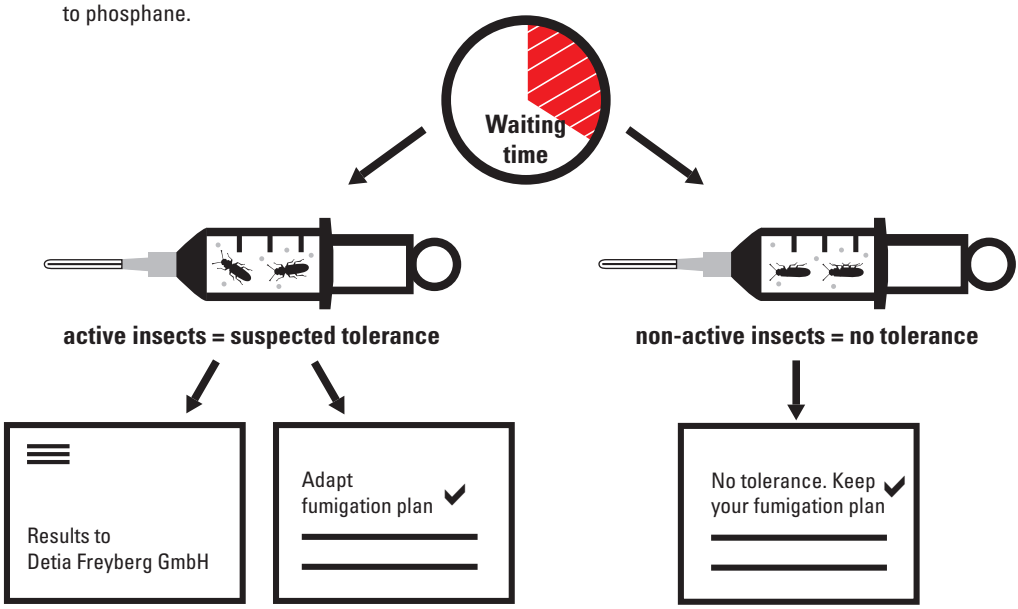
5. Observation of beetles and evaluation of their sensitivity to phosphane

Checking activity of the beetles at the end of the species-specific immobilisation time indicated in Table 3 (see page 21).

In order to evaluate the sensitivity of the insects to phosphane, the results of the observation are documented in a test report (sample of test report see below).

- Once all tested beetles are immobilised or no longer active after the specified time, the population is classed as „normally sensitive“ to phosphane. In this case, fumigation can be performed as usual (in accordance with approval conditions and the instructions on the label for the product to be used for fumigation).

- If beetles are still active after the specified time, observation is continued, until none of the beetles are active any more (for observation periods, see test report sample). As in this case, the species-specific immobilisation time has been exceeded, it is to be assumed that the insects have an increased tolerance to phosphane.



Any deviations from „normal sensitivity“ to phosphane must be considered for subsequent control measures. For planned fumigations, the exposure time is to be extended and dosage is to be increased, if possible, within the scope of the approval regulations and in accordance with the information on the label of the product used for fumigation.
In case of any uncertainties or questions regarding the test results, please contact Detia Freyberg GmbH.

6. Disposal

Carefully open the canister under a fumehood to release the phosphane gas. If not available, ventilate the canister in the open air. You must wear personal protective equipment (breathing mask, gas monitor). Then carefully rinse the canister with water and discharge the liquid to the drain.

As long as tightness is ensured, the canister can be reused.

The syringe must also be emptied in a well-ventilated location. As the beetles are in part only immobilised in the test and not slain, do not release them in vulnerable areas. It is recommended to kill the beetles over a period of 24 hours, either by heating or freezing, and then dispose of them.

PHOSPHINE TOLERANCE TEST: Test report / form sheet

1. General information

Name of user: _____

Country/region: _____

Date: _____

2. Test conditions

Phosphane concentration in the canister(ppm): _____

Air quantity (ml): _____

Temperature during the test (ideally: 25 °C): _____

3. Test/observations:

Type of pest Species-specific immobilisation time

	Time (min)	Number of beetles still active
Additional observation time	5	
	10	
	15	
	20	
	30	
	40	
	50	
	70	
	90	

Additional remarks:

FRANÇAIS
Instructions d'utilisation

1. Informations importantes

1.1. Adresse

Fabricant :
Detia Freyberg Produktion GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
D-69514 Laudenbach

Distribution:
Detia Freyberg GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
D-69514 Laudenbach
Tél. : +49 (0)6201-708 401
Fax : +49 (0)6201-708 402

1.2. Informations générales
Ces instructions d'utilisation s'appliquent uniquement au PHOSPHINE TOLERANCE TEST.

Conservez ces instructions dans un endroit accessible à tous les utilisateurs à tout moment. Elles permettent une utilisation sûre et appropriée du PHOSPHINE TOLERANCE TEST. Veuillez lire ces instructions avant toute utilisation. Respectez ces instructions. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications au PHOSPHINE TOLERANCE TEST dont il est question dans ces instructions.

Les données techniques et les indications de mesures sont fournies à titre indicatif. Elles ne peuvent donner lieu en aucun cas à des réclamations.

Nous nous réservons les droits d'auteur sur ces instructions d'utilisation ainsi que sur les dessins et autres documents joints.

1.3. Responsabilité
Nous déclinons toute responsabilité pour tout dommage et toute interprétation erronée résultant du non-respect des présentes instructions ou d'une utilisation non conforme.
Le fabricant n'assume aucune responsabilité pour les dommages survenus pendant la période de garantie des défauts en raison de

- une utilisation inadéquate
- une configuration incorrecte
- des modifications apportées unilatéralement au PHOSPHINE TOLERANCE TEST
- l'utilisation d'accessoires ou de pièces détachées non fournis ou recommandés par le fabricant.

2. Conseils de prudence
Au contact de l'air ou sous l'effet de l'humidité, la phosphine (phosphure d'hydrogènephosphure d'hydrogène) dégage un gaz inodore, très toxique pour les personnes et les animaux et corrosif, qui est extrêmement inflammable et à forte concentration auto-inflammable dans l'air. Une odeur évoquant l'ail, le poisson ou le carbure peut être perçue. Cette odeur ne constitue pas à elle-seule un signe fiable de la présence de phosphine, car elle peut être légèrement adsorbée par la terre et d'autres matériaux et n'est souvent perceptible qu'au-delà des valeurs limites de nocivité.

N'ouvrir les emballages en aluminium qu'immédiatement avant l'utilisation. Il est interdit de refermer les sachets en aluminium ou de transvaser leur contenu dans d'autres récipients. Ne pas utiliser en dessous de 10 °C.

Ne pas manger, boire ni fumer lors de l'utilisation du PHOSPHINE TOLERANCE TEST. Se laver soigneusement les mains une fois l'utilisation terminée. Conserver le PHOSPHINE TOLERANCE TEST et les pastilles hors de la portée des enfants.

2.1. Équipement de l'utilisateur
Ne pas respirer le gaz. Éviter tout contact inutile avec le produit. N'utiliser que dans un environnement bien aéré. Une utilisation incorrecte peut entraîner des effets préjudiciables sur la santé. Toxique en cas de contact avec les yeux. En cas de contact avec la peau, enlever d'abord les granulés avec un chiffon sec, puis rincer abondamment la peau à l'eau. Garder sous clé. Conserver uniquement dans le récipient d'origine.

2.2. Stockage
Protéger de l'humidité ! Conserver le produit toujours dans son emballage en aluminium d'origine fermé et uniquement dans des locaux fermés, frais, à l'abri des inondations et secs, situés à l'écart des logements et qui ne sont pas destinés au séjour permanent des personnes et des animaux domestiques.

3. Domaine d'application

Le PHOSPHINE TOLERANCE TEST est un outil utile et rapide pour identifier la sensibilité des insectes au phosphure d'hydrogène directement sur place. Le test permet de vérifier le comportement des coléoptères ravageurs de denrées stockées dans une atmosphère de phosphure d'hydrogène. Toute utilisation autre que celle mentionnée ci-dessus est interdite.

Reichmuth en 1992[1] est à l'origine des essais scientifiques qui ont permis d'établir un lien entre les effets de l'anesthésie chez des insectes dans une atmosphère de 'phosphure d'hydrogène de 3 000 ppm et leur tolérance à ce gaz.

Le PHOSPHINE TOLERANCE TEST permet donc de détecter, avant une fumigation prévue, d'éventuelles variations de la sensibilité normale des coléoptères ravageurs de denrées stockées au phosphure d'hydrogène et d'adapter les mesures de lutte en conséquence.

Le principe du test repose sur la vérification du temps d'activité spécifique à l'espèce de 20 coléoptères dans une atmosphère contenant une concentration dephosphure d'hydrogène de 3 000 ppm.

Si, après une période donnée pour chaque espèce de coléoptères, les insectes ne sont pas encore anesthésiés et peuvent continuer à se déplacer, on peut supposer que la population de coléoptères est plus résistante au phosphure d'hydrogène.

Les conditions de fumigation doivent alors être adaptées en conséquence (prolongation du temps d'exposition ou augmentation du dosage dans le cadre des conditions d'autorisation ; utilisation de méthodes de lutte alternatives).

[1] Reichmuth, Ch. (1992): Quick test to determine resistance to phosphine in storage pests. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 8: 246-249

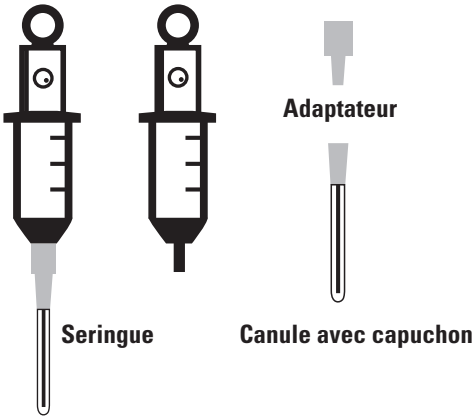
4. Instructions d'utilisation

Limites :
Les deux pastilles du PHOSPHINE TOLERANCE TEST contenant 8 % de phosphure de magnésium génèrent une concentration approximative de phosphure d'hydrogène entre 4 000 - 8 000 ppm dans le bidon fourni. Ne pas utiliser plus de deux pastilles TEST en même temps.

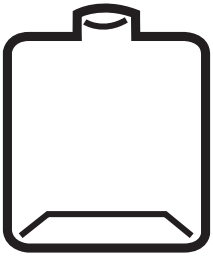
Le PHOSPHINE TOLERANCE TEST n'a pas été conçu pour être utilisé avec d'autres produits contenant du phosphure métallique comme Phostoxin® or Magtoxin®. La teneur en phosphure métallique de ces produits est bien plus élevée et pourrait produire une concentration supérieure à la limite d'explosivité dans le bidon.

4.1. Accessoires
Le kit de test comprend les accessoires suivants :

- Seringue de 100 ml avec adaptateur intégré dans le piston de la seringue et 2 canules

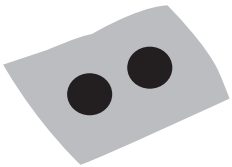


- Bidon en plastique souple et couvercle à visser avec septum intégré



Bidon

- 10 x 2 pastilles de PHOSPHINE TOLERANCE TEST dans des sachets en aluminium



2 pastilles de phosphure de magnésium dans papier aluminium

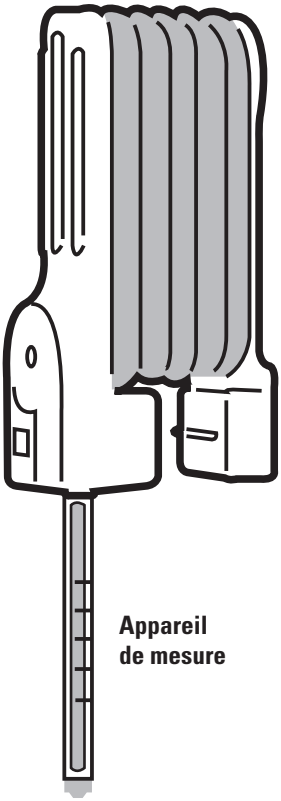
- Instructions d'utilisation avec indications de calcul pour l'ajustement de la concentration en 'phosphure d'hydrogène (dilution).

INSTRUCTIONS D'UTILISATION DU PHOSPHINE TOLERANCE TEST

Équipement complémentaire nécessaire, non inclus dans le kit :

- Appareil de mesure permettant de déterminer la concentration de'phosphure d'hydrogène dans le bidon (recommandé : pompe Accuro et tubes de mesure d'phosphure d'hydrogène 25/A avec une plage de mesure jusqu'à 10 000 ppm de la société Dräger®)

- Chronomètre / montre



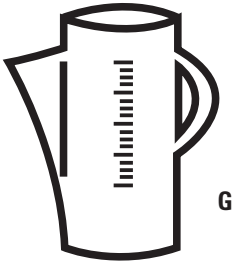
Appareil de mesure

- 20 coléoptères actifs d'une même espèce.
  L'espèce doit être déterminée avant de commencer le test.

20 insectes (actifs)

- De l'eau et un gobelet mesureur

Eau

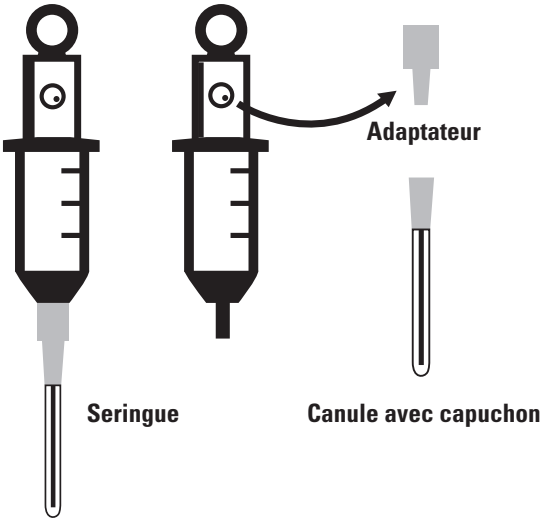


Gobelet mesureur

- Hotte d'aspiration ou, à défaut, effectuer les tests dans des zones avec apport d'air frais en utilisant des équipements de protection individuelle

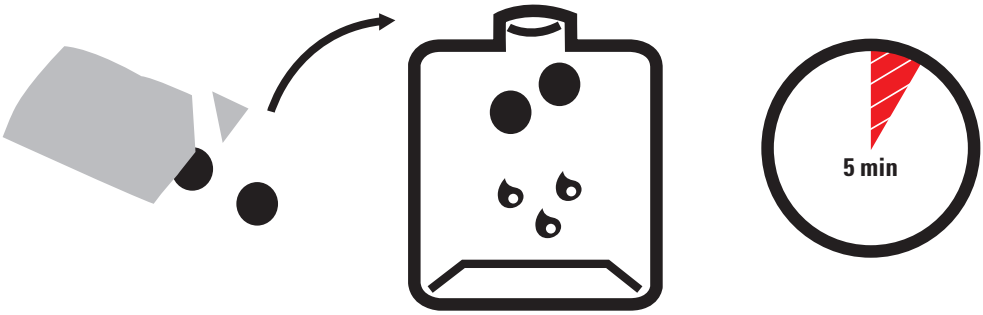
4.2. Réalisation du test

- **Préparation**
  Préparer la seringue en séparant l'adaptateur du piston de seringue et en le plaçant sur la canule.



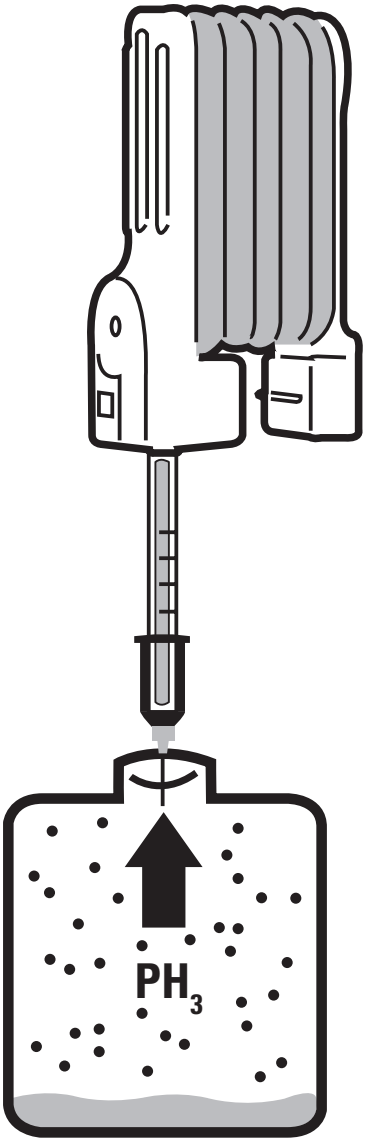
Déployer le bidon avant la première utilisation. Vérifier son étanchéité avant chaque utilisation. Pour ce faire, fermer le bidon avec le couvercle et le mettre sous pression en appuyant sur les côtés. Il ne doit pas y avoir de fuite d'air.

- **Création de l'atmosphère de phosphure d'hydrogène**
  Remplir le bidon de 50 ml d'eau. Retirer les deux pastilles de PHOSPHINE TOLERANCE TEST du sachet en aluminium (porter des gants de protection). Les placer dans le bidon rempli d'eau. Visser immédiatement le couvercle et fermer ainsi hermétiquement le bidon. Agiter doucement et attendre que les pastilles se décomposent complètement et dégagent un gaz (au moins 5 minutes).



INSTRUCTIONS D'UTILISATION DU PHOSPHINE TOLERANCE TEST

Percer le septum à l'aide de la canule afin de déterminer la concentration dephosphure d'hydrogène présente dans le bidon. La mesure est effectuée par le système de mesure raccordé à l'adaptateur (tube de mesure avec pompe). Fixer l'adaptateur avec la canule sur le tube de mesure. La concentration doit être comprise entre 4 000 et 8 000 ppm.



INSTRUCTIONS D'UTILISATION DU PHOSPHINE TOLERANCE TEST

Le test de tolérance en lui-même a lieu dans la seringue. La concentration de 'phosphure d'hydrogène dans cette « chambre de test » doit être de 3 000 ppm pour l'analyse.

Cette concentration cible est atteinte en diluant la quantité de gaz du bidon avec la quantité d'air correspondante. Pour procéder au calcul, s'aider du diagramme et/ou de la formule ci-jointe. (Tableaux 1 et/ou 2, voir ci-dessous).

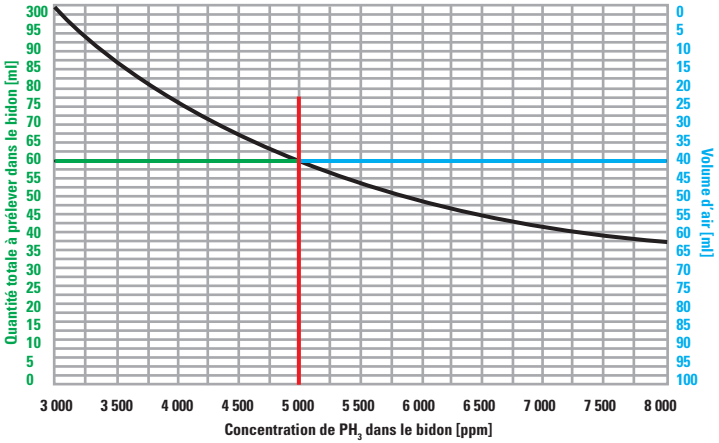


Tableau 1 : Détermination de la quantité d'air et de gaz nécessaire pour obtenir une concentration cible de 3 000 ppm d'phosphure d'hydrogène dans le bidon

Exemple :
L'utilisateur mesure une concentration d'phosphure d'hydrogène de 5 000 ppm dans le bidon. Cette concentration est déterminée sur l'axe X et une ligne verticale est tracée vers le haut à partir de cet axe (ligne rouge). La quantité de gaz du bidon et d'air nécessaire à l'ajustement de la concentration cible correspond à l'intersection entre cette ligne rouge verticale et la courbe bleu foncé. L'origine mathématique et l'explication pour l'obtention de la courbe est donnée par la formule ci-dessous.

Pour la concentration de'phosphure d'hydrogène mesurée dans l'exemple de 5 000 ppm (ligne rouge verticale), la quantité de gaz à prélever du bidon est de 60 ml (ligne verte horizontale partant du point d'intersection avec la courbe vers la gauche). La quantité d'air nécessaire pour la dilution est indiquée par la ligne bleu clair horizontale partant du point d'intersection vers la droite, soit 40 ml.

Pour achever une concentration cible de 3 000 ppm dans la seringue, il faut donc, pour une concentration initiale de 5 000 ppm, une quantité de gaz prélevée dans le bidon de 60 ml et une quantité d'air de 40 ml.

Calcul des quantités de gaz et d'air nécessaires

$$\text{Quantité de gaz du bidon [ml]} = \frac{3\,000\ [\text{ppm}]}{\text{Concentration de phosphine dans le bidon [ppm]}} \times 100$$

Volume d'air [ml] = 100 [ml] - Quantité de gaz à prélever du bidon [ml]

Tableau 2 : Formule de calcul des quantités de gaz et d'air nécessaires

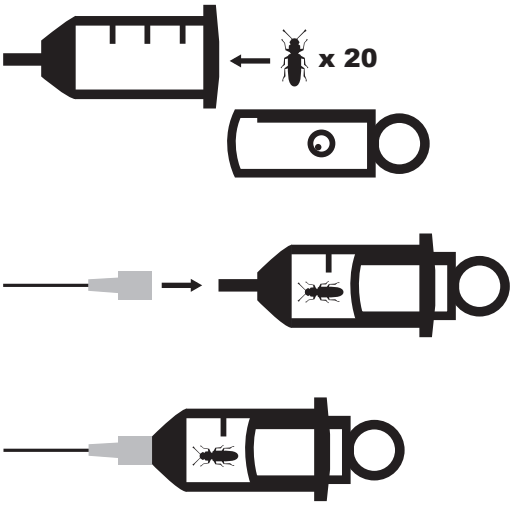
INSTRUCTIONS D'UTILISATION DU PHOSPHINE TOLERANCE TEST

- Placer les insectes dans l'atmosphère de'phosphure d'hydrogène à la concentration cible de 3 000 ppm Déterminer le temps d'anesthésie spécifique à l'espèce de coléoptères à tester (Tableau 3, voir ci-dessous)

Espèce		Temps (min)
Nom latin	**Nom français**	
Oryzaephilus surinamensis	Silvain	14
Cryptolestes ferrugineus	Cucujide roux	13
Sitophilus granarius	Charançon du blé	16
Tribolium castaneum	Tribolium rouge de la farine	14
Lasioderma serricorne	Lasioderme du tabac	9
Acanthoscelides obtectus	Bruche du haricot	15
Sitophilus oryzae	Charançon du riz	10
Sitophilus zeamais	Charançon du maïs	11
Rhyzopertha dominica	Capucin des grains	15
Tribolium confusum	Tribolium brun de la farine	13
Oryzaephilus mercator	Cucujide des grains oléagineux	15
Callosobruchus maculatus	Bruche à quatre taches	10
Trogoderma variabile	Trogoderme des grains	10
Trogoderma granarium	Trogoderme du grain	12

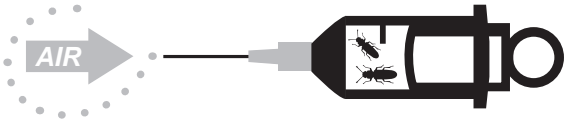
Tableau 3 : Temps en minutes représentant la durée après laquelle les coléoptères ne montrent plus d'activité (déplacement) (= sensibilité normale au l'phosphure d'hydrogène)

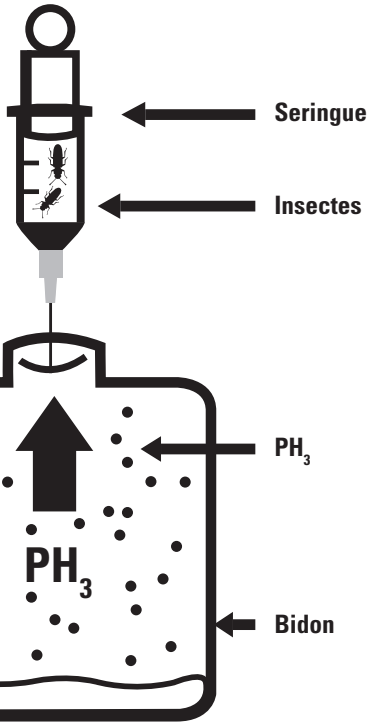
Enlever le piston de la seringue et introduire les coléoptères dans la seringue. Sans endommager les insectes, replacer le piston lentement et prudemment dans la seringue.



INSTRUCTIONS D'UTILISATION DU PHOSPHINE TOLERANCE TEST

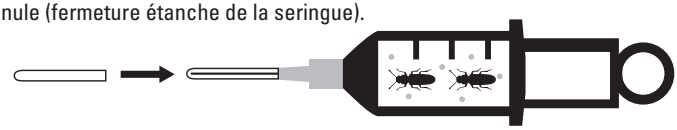
Ajuster le volume d'**air** calculé grâce au Tableau 1 ou 2 (voir page 31).





Raccorder la seringue au bidon et la remplir lentement de **gaz** jusqu'au repère 100 ml.

Replacer le capuchon de protection sur la canule (fermeture étanche de la seringue).



3 000 ppm PH_3

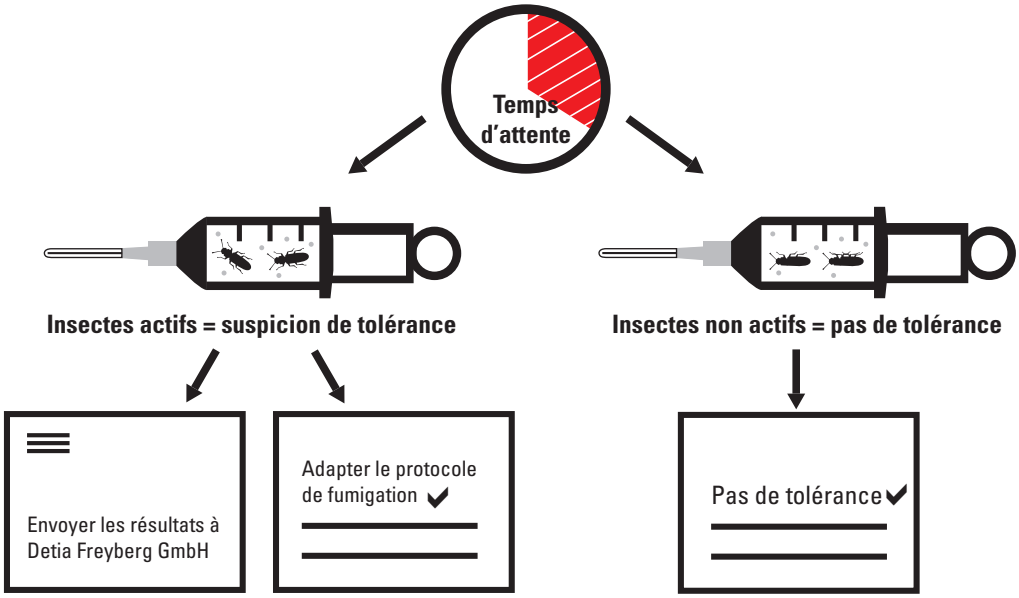
Démarrer le chronomètre

5. Observation des insectes et évaluation de leur sensibilité au phosphure d'hydrogène

Contrôle de l'activité des insectes au terme du temps d'anesthésie spécifique à l'espèce indiqué dans le Tableau 3 (voir page 32).
Pour évaluer la sensibilité des insectes au l'phosphure d'hydrogène, consigner les résultats de l'observation dans un rapport de test (voir le modèle de rapport de test ci-dessous).

- Si tous les coléoptères testés sont anesthésiés ou ne sont plus actifs après un temps donné, la population est considérée comme ayant une « sensibilité normale » au l'phosphure d'hydrogène. Dans ce cas, la fumigation peut être menée comme d'habitude (conformément aux conditions d'autorisation et aux instructions figurant sur de l'étiquette du produit utilisé pour la fumigation).

- Si des coléoptères bougent encore après le temps prescrit, il convient de poursuivre l'observation jusqu'à ce que plus aucun insecte ne soit mobile (pour les périodes d'observation, voir le modèle de rapport de test). Dans ce cas, le temps d'anesthésie spécifique à l'espèce ayant été dépassé, on en conclut que les insectes présentent une tolérance accrue au phosphure d'hydrogène.



Tout écart par rapport à la sensibilité « normale » au l'phosphure d'hydrogène doit être pris en compte dans les mesures de lutte ultérieures.
Pour les fumigations prévues, il convient, dans la mesure du possible, de prolonger le temps d'exposition et d'augmenter le dosage dans le cadre des dispositions d'autorisation et conformément aux indications figurant sur l'étiquette du produit utilisé pour la fumigation.
En cas de doute ou de question quant aux résultats du test, veuillez-vous adresser à la société Detia Freyberg GmbH.

6. Gestion des déchets

Ouvrir le bidon avec précaution sous une hotte d'aspiration pour libérer lephosphure d'hydrogène gazeux. En l'absence de hotte, effectuer la purge du bidon à l'extérieur. Veiller impérativement à porter un équipement de protection individuelle (masque de protection respiratoire, appareil de mesure des gaz). Ensuite, rincer avec précaution le bidon à l'eau et évacuer le liquide à l'égout.

Le bidon peut être réutilisé tant que son étanchéité est garantie.

Vider également la seringue dans un endroit bien ventilé. Les coléoptères n'étant qu'en partie anesthésiés et non détruits par le test, il convient d'éviter de les relâcher dans les zones à risque. Il est recommandé de détruire les insectes sur une période de 24 heures, soit en les chauffant, soit en les congelant, puis de les éliminer.

PHOSPHINE TOLERANCE TEST : Rapport de test / Formulaire

1. Informations générales

Nom de l'utilisateur : _____

Pays/Région : _____

Date : _____

2. Conditions du test

Concentration enphosphure d'hydrogène dans le bidon (ppm) : _____

Volume d'air (ml) : _____

Température pendant le test (idéalement : 25 °C) : _____

3. Test/Observations :

Espèce d'insectes

Durée d'anesthésie spécifique à l'espèce

	Temps (min)	Nombre d'insectes encore en mouvement
Temps d'observation supplémentaire	5	
	10	
	15	
	20	
	30	
	40	
	50	
	70	
	90	

Autres remarques :

ESPAÑOL

Instrucciones de uso

1. Notas importantes

1.1. Dirección

Fabricante:
Detia Freyberg Produktion GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
D-69514 Laudenbach

Distribución:
Detia Freyberg GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
D-69514 Laudenbach
Teléfono: +49 (0)6201-708 401
Fax: +49 (0)6201-708 402

1.2. Indicaciones generales

Estas instrucciones de uso se aplican únicamente al TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA.

Conserve las instrucciones de uso en un lugar accesible a todos los usuarios en todo momento. Estas instrucciones facilitan al usuario el manejo seguro y adecuado del TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA. Lea las instrucciones de uso antes de utilizarlo. Respete las instrucciones. Nos reservamos el derecho a introducir modificaciones en el TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA, objeto de este manual de instrucciones.

Las especificaciones técnicas y las dimensiones no son vinculantes. De ellas no se pueden derivar reclamaciones.
Nos reservamos los derechos de autor de estas instrucciones de uso, así como de los planos y demás documentos adjuntos.

1.3. Indicaciones sobre la responsabilidad

No se acepta ninguna responsabilidad por daños o interpretaciones erróneas derivadas del incumplimiento de estas instrucciones de uso o de un uso indebido.
El fabricante no se hace responsable de los daños que se produzcan dentro del período de responsabilidad por defectos causados por:

- manipulación indebida
- instalación incorrecta
- modificaciones no autorizadas del TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA
- uso de accesorios/piezas de repuesto no recomendadas o suministradas por el fabricante.

2. Medidas de seguridad

El fosfano (fosfuro de hidrógeno, conocido trivialmente como fosfina), es un gas inodoro muy tóxico para las personas y los animales, además de corrosivo. Este se desarrolla en el aire o bajo la influencia de la humedad, es altamente inflamable en altas concentraciones y de combustión espontánea en el aire. Es posible que se detecte un olor a ajo, pescado o carburo procedente de impurezas. Este olor por sí solo no es un indicio fiable de la presencia de fosfano, ya que es fácilmente adsorbido por el suelo y otros materiales y a menudo sólo se presenta cuando se exceden los límites sanitarios.

No abra los envases de aluminio hasta el instante previo a su uso. No vuelva a cerrar las bolsas de aluminio ni transfiera el contenido a otros recipientes. No lo utilice por debajo de 10 °C. No coma, beba ni fume mientras trabaja con el TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA. Lávese bien las manos después de terminar el trabajo. Mantenga el TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA y los pellets fuera del alcance de los niños.

2.1. Equipo personal
No inhale el gas. Evite cualquier contacto innecesario con el producto. Utilícelo sólo en un entorno bien ventilado. El uso indebido puede ocasionar daños a la salud. Tóxico en contacto con los ojos. En caso de contacto con la piel, retire primero los pellets con un paño seco y luego enjuague la piel con abundante agua. Conservar en un lugar cerrado con llave. Consérvelo sólo en el envase original.

2.2. Almacenamiento
¡Proteger de la humedad! Almacene el envase original de aluminio sellado únicamente en locales cerrados, frescos, a prueba de inundaciones y secos, lejos de viviendas que no estén destinadas a la residencia permanente de personas o animales domésticos.

3. Finalidad

El TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA ha demostrado ser una herramienta útil y rápida para determinar la sensibilidad de los insectos al fosfuro de hidrógeno directamente in situ. Este test se utiliza para comprobar el comportamiento de los escarabajos que atacan alimentos almacenados en una atmósfera definida de fosfuro de hidrógeno. No se permite ningún otro uso o uso derivado.

Los antecedentes científicos son las investigaciones realizadas por Reichmuth en 1992[1] en las que se pudo establecer una correlación entre los efectos de narcosis en insectos en una atmósfera de fosfuro de hidrógeno de 3.000 ppm y su estado de tolerancia al fosfuro de hidrógeno.

Por tanto, el TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA permite detectar cualquier desviación en la sensibilidad normal de los escarabajos que atacan alimentos almacenados al fosfuro de hidrógeno antes de una fumigación planificada y, en consecuencia, adaptar las medidas de control.

El principio del test se basa en la comprobación del tiempo de actividad específico de cada especie de 20 escarabajos en una atmósfera con una concentración de fosfuro de hidrógeno de 3.000 ppm.

Si, tras un período de tiempo especificado para la especie de escarabajo correspondiente, los animales aún no están anestesiados y pueden seguir correteando, se puede asumir que la población de escarabajos tiene una mayor resistencia al fosfuro de hidrógeno.

Las condiciones de fumigación deberán entonces ajustarse en consecuencia (prolongación del tiempo de exposición o aumento de la dosis dentro de las condiciones de aprobación; uso de métodos de control alternativos).

[1] Reichmuth, Ch. (1992): Quick test to determine resistance to phosphine in storage pests. Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 8: 246-249

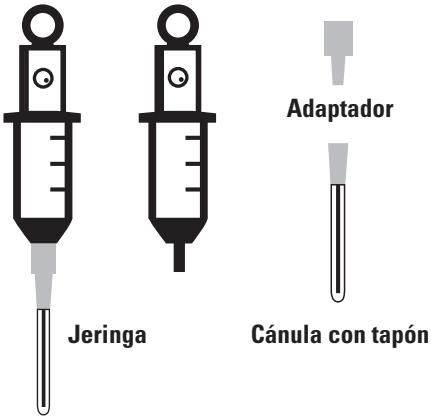
4.Instrucciones de uso

Limitaciones::
Los dos pellets del TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA con 8 % de fosfuro de magnesio producen una concentración de fosfuro de hidrógeno de aproximadamente 4.000 - 8.000 ppm en el bidón adjunto. No utilice más de 2 pellets del TEST.

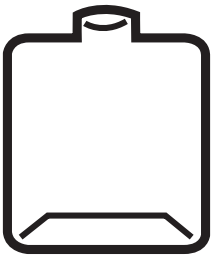
El TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA no está diseñado para su uso con otros productos de fosfuro metálico como Phostoxin® o Magtoxin®. El mayor contenido de fosfuro metálico de estos productos produciría una concentración superior al límite de explosión en el bidón.

4.1. Accesorio
El kit de prueba contiene los siguientes accesorios:

- Jeringa de 100 ml con adaptador integrado en el émbolo de la jeringa y 2 cánulas

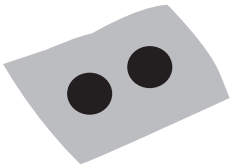


- Bidón plástico flexible y tapón de rosca con septo integrado



Bidón

- 10 x 2 Pellets de TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA en bolsas de aluminio



2 pellets de fosfuro de magnesio en papel de aluminio

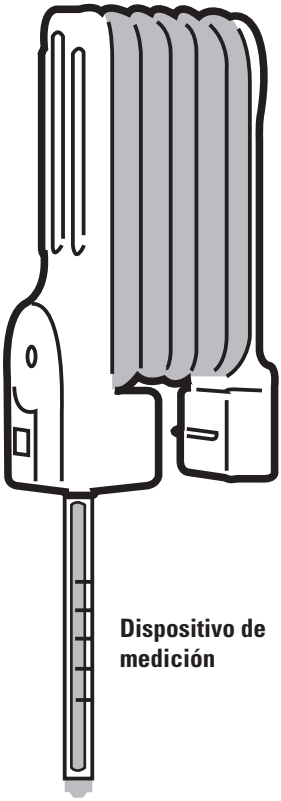
- Instrucciones de uso con notas de cálculo para ajustar la concentración de fosfuro de hidrógeno (dilución)

INSTRUCCIONES DE USO TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA

Equipo adicional, no incluido en el kit de pruebas:

- Dispositivo de medición para determinar la concentración de fosfuro de hidrógeno en el bidón (recomendado: Bomba Accuro y tubo de medición de fosfuro de hidrógeno 25/A con un rango de medición de hasta 10.000 ppm de la firma Dräger)

- Cronómetro / Reloj



Dispositivo de medición

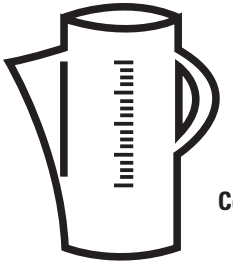
- 20 escarabajos activos de la misma especie.
  Antes del inicio de la prueba se deben identificar las especies.

x 20

20 insectos (activos)

- Agua y copa graduada

Agua

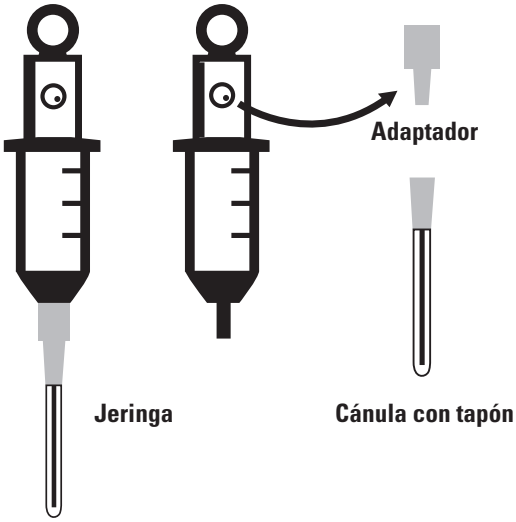


Copa graduada

- Campana de ventilación o, alternativamente, prueba en zonas con suministro de aire fresco utilizando equipo de protección individual

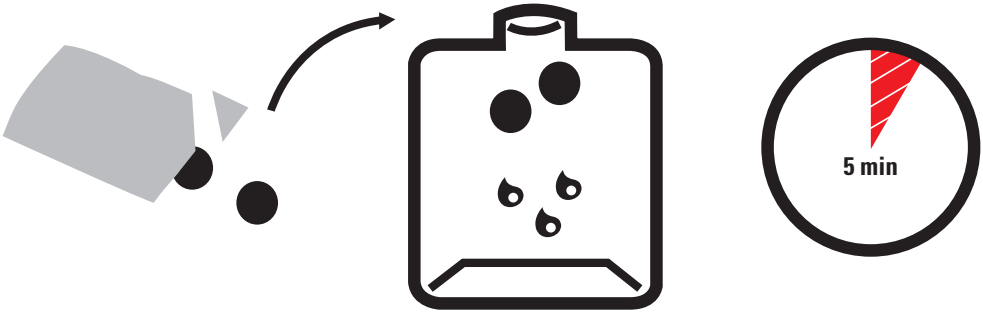
4.2. Realización de la prueba

- **Preparación**
  Prepare la cánula retirando el adaptador del émbolo de la jeringa y colocándolo en la cánula.



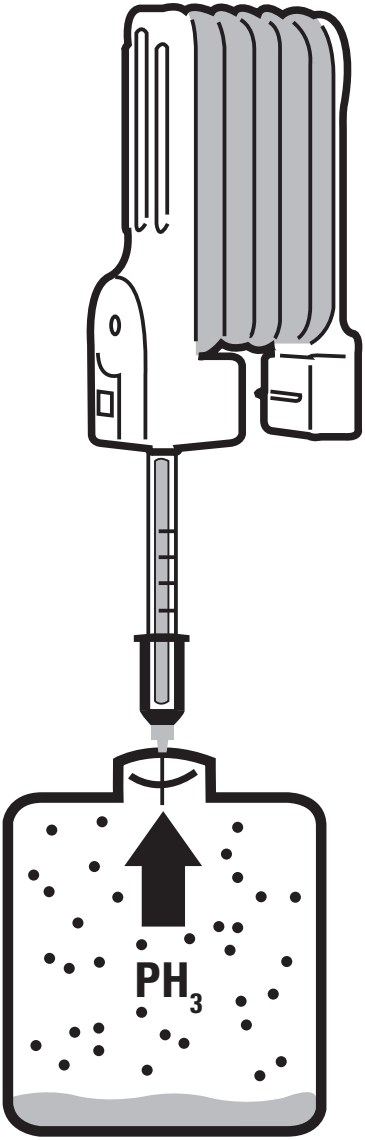
Abra el bidón antes del primer uso. Antes de cada uso, compruebe la hermeticidad del bidón. Para ello, cierre el bidón con la tapa y presiónelo lateralmente. No debe salir aire.

- **Generación de la atmósfera de fosfuro de hidrógeno**
  Llene el bidón con 50 ml de agua. Saque los dos pellets del TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA de la bolsa de aluminio (utilice guantes protectores) e introdúzcalos en el recipiente preparado con agua. Enrosque de inmediato la tapa para cerrar herméticamente el bidón. Agite con cuidado y espere hasta que los pellets se hayan desintegrado y desgasificado completamente (al menos 5 minutos).



INSTRUCCIONES DE USO TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA

Para determinar la concentración de fosfuro de hidrógeno presente en el recipiente, se perfora el tabique con la cánula. La medición se realiza a través del sistema de medición conectado al adaptador (probeta con bomba). Conecte el adaptador con cánula a la probeta. La concentración de gas debe situarse entre 4.000 y 8.000 ppm.



El test de tolerancia propiamente dicho tiene lugar en la jeringa. La concentración de fosfuro de hidrógeno en esta „cámara de prueba“ debe ser de 3.000 ppm para el análisis.

Esta concentración meta se logra diluyendo la cantidad de gas del bidón con la cantidad correspondiente de aire. Para realizar el cálculo, utilice el diagrama y/o la fórmula adjunta.
(Tablas 1 y/o 2, ver más adelante).

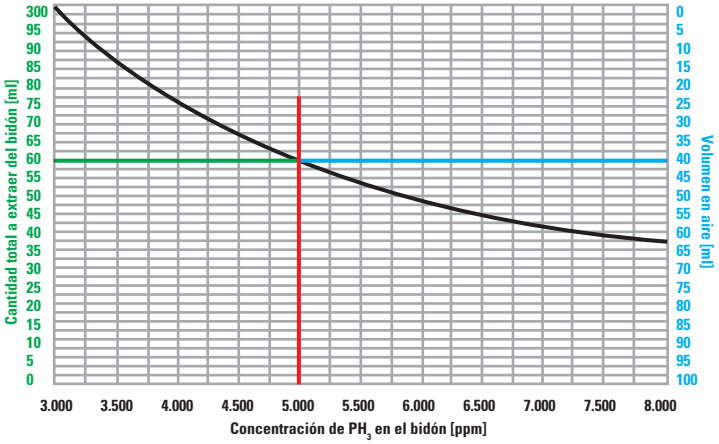


Tabla 1: Determinación de los volúmenes de aire y gas necesarios del recipiente para la concentración meta de 3000 ppm de fosfuro de hidrógeno

Ejemplo:
El usuario mide una concentración de 5.000 ppm de fosfuro de hidrógeno en el recipiente. Esta concentración se determina en el eje X y a partir de ahí se traza una línea vertical ascendente (línea roja). Las cantidades de gas del recipiente y de aire necesarias para establecer la concentración meta se obtienen a partir de la intersección de esta línea roja vertical con la curva azul oscura. Los fundamentos matemáticos y la explicación de esta curva se encuentran en la fórmula que figura a continuación.

Para la concentración de fosfuro de hidrógeno de 5.000 ppm medida en el ejemplo (línea roja vertical), la cantidad de gas que se debe extraer del bidón es de 60 ml (línea verde horizontal desde la intersección con la curva de la izquierda). La cantidad de aire necesaria para la dilución viene dada por la línea horizontal azul claro desde el punto de intersección hacia la derecha: en este caso, 40 ml.

Por lo tanto, para establecer una concentración meta de 3.000 ppm en la jeringa, se requiere una cantidad de gas de 60 ml procedente del bidón y una cantidad de aire de 40 ml para una concentración inicial de 5.000 ppm

Cálculo de las cantidades de gas y aire necesarias

$$\text{Cantidad de gas del bidón [ml]} = \frac{3.000\ [\text{ppm}]}{\text{Concentración de fosfano en el bidón [ppm]}} \times 100$$

Volumen de aire [ml] = 100 [ml] - Cantidad de gas que se debe extraer del recipiente [ml]

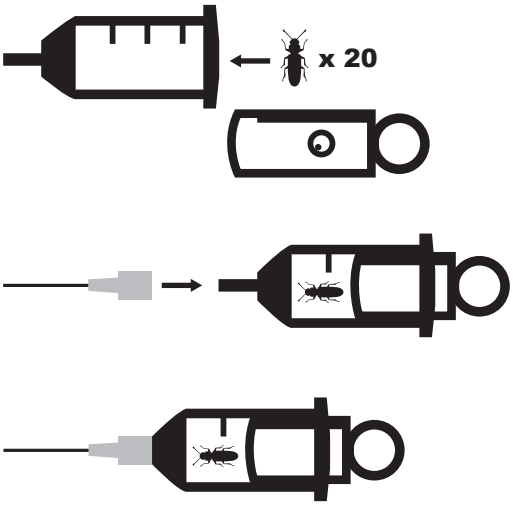
Tabla 2: Fórmula para calcular las cantidades de gas y aire necesarias

- Introduzca los insectos en la atmósfera de fosfuro de hidrógeno con la concentración meta de 3.000 ppm. Determine el tiempo de anestesia específico de la especie de escarabajo que se va a someter a la prueba (Tabla 3, ver más adelante)

Especie animal		Tiempo (min)
Nombre en latín	**Nombre en español**	
Oryzaephilus surinamensis	Carcoma dentada de los granos	14
Cryptolestes ferrugineus	Carcoma achatada de los granos	13
Sitophilus granarius	Gorgojo del trigo	16
Tribolium castaneum	Gorgojo castaño de la harina	14
Lasioderma serricorne	Escarabajo del tabaco	9
Acanthoscelides obtectus	Gorgojo de las judías	15
Sitophilus oryzae	Gorgojo del arroz	10
Sitophilus zeamais	Gorgojo del maíz	11
Rhyzopertha dominica	Capuchino de los granos	15
Tribolium confusum	Gorgojo castaño de la harina	13
Oryzaephilus mercator	Escarabajo del pan	15
Callosobruchus maculatus	Gorgojo del frijol	10
Trogoderma variabile	Gorgojo Khapra	10
Trogoderma granarium	Gorgojo Khapra	12

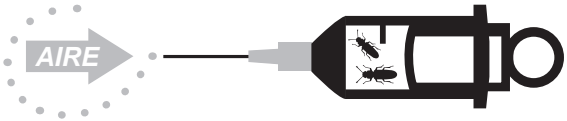
Tabla 3: Tiempo en minutos hasta que los escarabajos dejan de mostrar actividad (caminar) (= sensibilidad normal al fosfuro de hidrógeno)

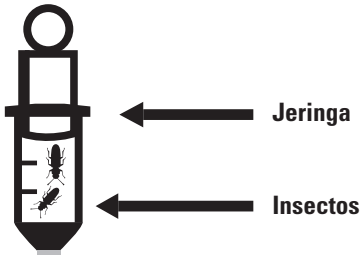
Extraiga el émbolo de la jeringa e introduzca los escarabajos en la jeringa. Sin lastimar a los animales, empuje lenta y cuidadosamente el émbolo de nuevo en la jeringa.



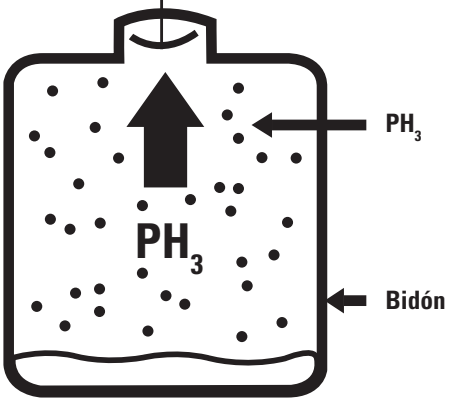
INSTRUCCIONES DE USO TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA

Ajuste del volumen de **aire** calculado con la tabla 1 o 2 (ver página 42).

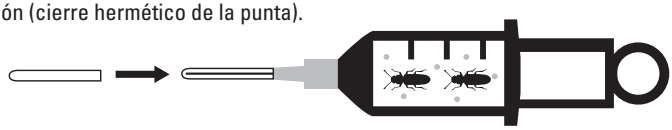




Conecte la jeringa al bidón y llénela lentamente de **gas** hasta 100 ml.



Vuelva a colocar la tapa protectora en el bidón (cierre hermético de la punta).



3.000 ppm PH_3

Ponga en marcha el cronómetro

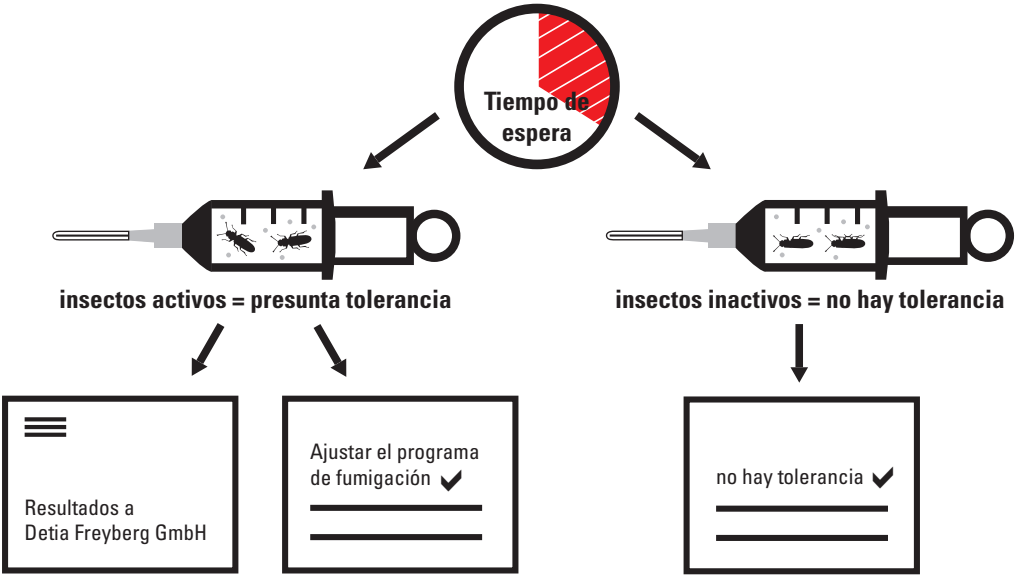
5. Observación de los animales y evaluación de su sensibilidad al fosfuro de hidrógeno

Comprobación de la actividad de los animales una vez transcurrido el tiempo de anestesia específico para cada especie indicado en la tabla 3 (ver la página 43).

Para evaluar la sensibilidad de los insectos al fosfuro de hidrógeno, los resultados de la observación se consignan en un informe de prueba (ver el ejemplo de informe de prueba más adelante).

- Si todos los escarabajos analizados están anestesiados o ya no están activos después del tiempo especificado, la población se clasifica como „normalmente sensible“ al fosfuro de hidrógeno. En este caso, la fumigación se puede llevar a cabo como de costumbre (de acuerdo con las condiciones de aprobación y las instrucciones de la etiqueta del producto utilizado para la fumigación).

- Si los escarabajos siguen caminando después del tiempo especificado, se continúa la observación hasta que no haya más animales activos (para los períodos de observación ver el ejemplo de informe de prueba). Dado que en este caso se superó el tiempo de anestesia específico de la especie, cabe suponer que los insectos tienen una mayor tolerancia al fosfuro de hidrógeno.



Cualquier desviación de la „sensibilidad“ „normal“ al fosfuro de hidrógeno se debe tener en cuenta en las acciones de control posteriores.
En el caso de fumigaciones planificadas, se deberá prolongar el tiempo de exposición y aumentar la dosis si es posible en el marco de las normas de homologación y de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta del producto utilizado para la fumigación.
En caso de dudas o preguntas sobre los resultados de las pruebas, póngase en contacto con Detia Freyberg GmbH.

6. Eliminación

Abra con cuidado el bidón bajo una campana de ventilación para liberar el gas fosfuro de hidrógeno. Si no se dispone de una campana de ventilación, ventile el recipiente al aire libre. Asegúrese de usar equipo de protección personal (máscara antigás, detector de gases). A continuación, enjuague cuidadosamente el bidón con agua y vierta el líquido por el desagüe.

El bidón se puede reutilizar, siempre que se garantice la hermeticidad.

Igualmente, vacíe la jeringa en un lugar bien ventilado. Como los escarabajos sólo se anestesian en parte y no mueren durante la prueba, hay que evitar soltarlos en zonas expuestas a riesgos. Se recomienda matar a los animales durante 24 horas calentándolos o congelándolos y después eliminarlos.

TEST DE TOLERANCIA A LA FOSFINA: Informe de prueba / Formulario

1. Informaciones generales

Nombre y apellidos del usuario: _____

País/Región _____

Fecha: _____

2. Condiciones de prueba

Concentración de fosfuro de hidrógeno en el bidón (ppm): _____

Cantidad de aire (ml): _____

Temperatura durante la prueba (ideal: 25 °C): _____

3. Test/Observaciones:

Especie de plaga

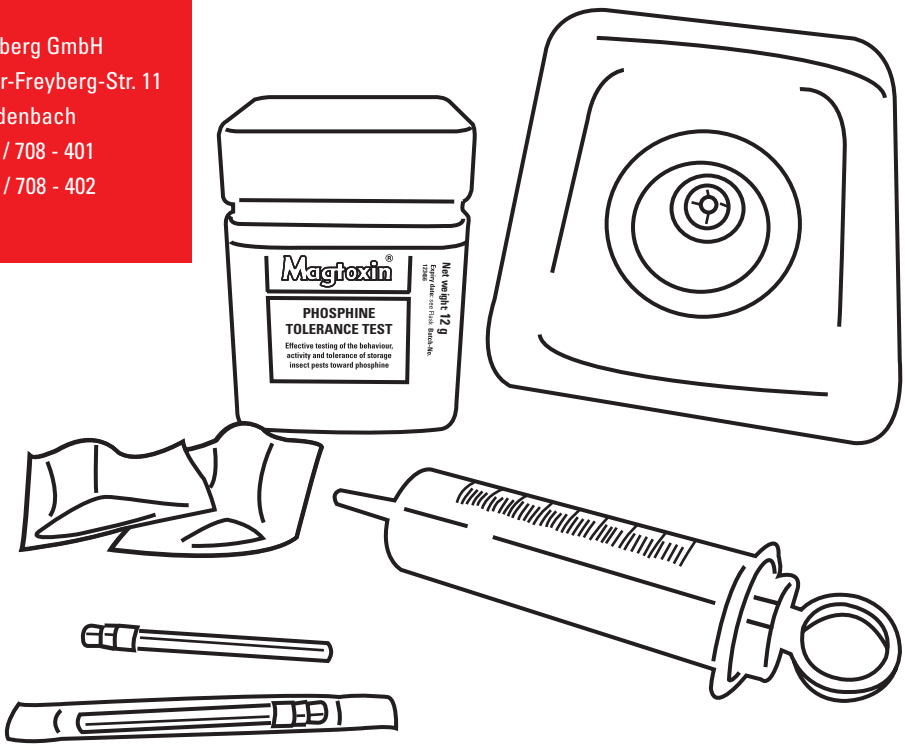
Tiempo de anestesia en función de la especie

	Tiempo (min)	Número de animales que siguen caminando activamente
Tiempo adicional de observación	5	
	10	
	15	
	20	
	30	
	40	
	50	
	70	
	90	

Otros comentarios:

DETIA DEGESCH GROUP
Care. Protection. Quality.

Detia Freyberg GmbH
Dr.-Werner-Freyberg-Str. 11
69514 Laudenbach
Tel.: 06201 / 708 - 401
Fax: 06201 / 708 - 402



DETIA DEGESCH GROUP

is the leading provider of aluminium and magnesium phosphide insecticides for a sustainable protection of harvest in silos, warehouses and on ships.

We offer practicable and effective solutions against pest infestation for durable food products, such as grain, cocoa, coffee, nuts pulses as well as tobacco during storage, shipment, and further processing.

Our 200 Years experienced family company, located in Germany, is specialist in stored product protection and pays special care to the correct and responsible use of high quality products in more than 120 countries in the world.

208271
04.24