



Nachhaltiger Einsatz von Rodentiziden als Biozide innerhalb der EU

Inhalt

1. Nachhaltiger Einsatz von Bioziden
2. Gründe für die gezielte Bekämpfung von Nagetieren mit Rodentiziden (BPD Produktart 14) in der EU
3. Szenarien für den Einsatz von Rodentiziden
4. Anwender von Rodentiziden
5. Wirkstoffe in Rodentiziden
6. Auswirkungen von Antikoagulantien auf die Umwelt
7. Alternative Verfahren der Nagerbekämpfung
8. Resistenzen gegen Antikoagulantien
9. IPM bei der Bekämpfung eines Nagerbefalls
10. Regulatorische Überprüfung von Rodentiziden und Gebrauchsanweisungen
11. Leitfäden zu bewährten Vorgehensweisen
12. Crossover-Produkte
13. Ausbildung von Rodentizid-Anwendern
14. Aktuelle Initiativen zur nachhaltigen / verantwortungsvollen Verwendung von Rodentiziden der Produktart
15. Empfehlungen für eine nachhaltige Verwendung von Rodentiziden in der EU

Das European Biocidal Products Forum - Sprachrohr der europäischen Biozidbranche

Im Zusammenhang mit den in Europa geltenden Biozidverfahren hat Cefic eine Plattform für die Industrie aufgebaut. Sie dient allen Unternehmen der Biozidbranche dem Erfahrungsaustausch und der Beteiligung an aktuellen Debatten. Dem European Biocidal Products Forum (EBPF) gehören aktuell über 60 Unternehmen und Wirtschaftsverbände an. Es repräsentiert eine Branche, die ein breites Angebot an Bioziden zum Wohle der Bürger in der EU anbietet.

Ziel des EBPF ist in erster Linie, auf europäischer Ebene als Sprachrohr der Biozidbranche zu fungieren. Das Forum bietet seinen Mitgliedern außerdem die Möglichkeit zum Meinungs austausch betreffend behördlicher und technischer Fragen bei der Evaluierung von Wirkstoffen und der Zulassung von Biozid-Produkten.

Im Jahr 2010 richtete das EBPF die Sustainable Use Working Group ein. Sie soll die innerhalb der europäischen Biozidbranche bestehenden Initiativen zu bewährten Vorgehensweisen identifizieren, fördern und vorhandene verbessern. Darüber hinaus soll durch Beratung ein verantwortlicher Umgang mit Bioziden vorangetrieben werden.

Diese Veröffentlichung und ihr Inhalt unterliegen dem Urheberrecht des Cefic. Mit Ausnahme kommerzieller Nutzungen ist die Vervielfältigung unter Angabe und Anerkennung der Quelle gestattet.

EBPF dankt seinen Mitgliedern und nationalen Organisationen für die Hilfe bei der Übersetzung dieser Broschüre.

Anmerkung für den Leser: Das Englische Originaldokument ist die einzige gültige Referenzversion für alle weiteren Übersetzungen. Es ist die einzige gedruckte Version.

Raf Bruyndonckx

Cefic – European Biocidal Products Forum

Tel: +32 2 676 7366

E-Mail: rbr@cefic.be



Zusammenfassung

1. Rodentizide spielen eine wichtige Rolle in der gesamten EU. Sie schützen die Gesundheit und das Wohlbefinden von Menschen und Tieren. Sie schützen Nahrungsmittelvorräte vor Verbrauch und Verschmutzung durch Nagetiere. Anlagen, Bauten und Besitz werden ebenso vor Schäden geschützt, wie empfindliche einheimische Wildtierpopulationen vor dem Eindringen eingeschleppter Arten.
2. Aufgrund ihres breiten Nutzens haben Rodentizide als Biozide eine Reihe von Anwendungsgebieten: in und um Gebäude, in der Kanalisation, auf Mülldeponien und im offenen Gelände. Es gibt außerdem unterschiedliche Anwenderkategorien. Die Spannbreite reicht vom professionellen Schädlingsbekämpfer bis hin zum Nichtfachmann.
3. Grundsätzlich unterscheidet man zwei Anwendungsfälle: 1) „Tilgung“ oder „kurative“ Bekämpfung eines Nagerbefalls und 2) um jegliche Verbindung zwischen Nagerbefall und menschlichen Aktivitäten auszuschließen: „vorbeugende“ oder „nachhaltige“ Bekämpfungsmaßnahmen.
4. Insgesamt 14 Wirkstoffe wurden oder werden derzeit gemäß den Vorgaben der BPD für die Produktart 14 überprüft. Die neun zur Nagerbekämpfung eingesetzten Rodentizide mit Antikoagulantien kommen in der EU am häufigsten zum Einsatz. Das liegt vor allem an den Beschränkungen, denen Verbindungen unterliegen, die keine Antikoagulantien sind. Antikoagulantien werden auch in absehbarer Zukunft die Hauptsäule der Bekämpfung eines Nagerbefalls bilden.
5. Resistenzen gegenüber Antikoagulantien stellen eine ernstzunehmende Gefahr für eine nachhaltige Verwendung dar. Es müssen robustere und praktikable Strategien im Umgang mit Resistenzen entwickelt und umgesetzt werden.
6. Eine Hauptsorge bei der Verwendung von Rodentiziden ist die Auswirkung auf Nicht-Zielorganismen wie Wildtiere, insbesondere Greifvögel. Die genaue Einhaltung von Gebrauchsanweisungen, Leitfäden zu bewährten Vorgehensweisen und ein breiter Bereich an Maßnahmen zur Risikominderung sind notwendig. Nur so ist sichergestellt, dass Nicht-Zielorganismen wie Wildtiere möglichst wenig betroffen sind und eine nachhaltige Verwendung erreicht wird.
7. Dieses Dokument beschreibt eine strukturierte Herangehensweise an die Entwicklung eines auf Nachhaltigkeit basierenden Einsatzes von Rodentiziden in der EU. Es enthält eine Reihe Empfehlungen, deren Umsetzung durch die Mitgliedsstaaten, zuständigen Behörden und der Wirtschaft, zu einem nachhaltigen Gebrauch von Rodentiziden bei gleichzeitig konsequenten Verbesserungen der Gesundheit von Mensch und Tier sowie einem besseren Schutz der Umwelt führen.
8. Empfehlungen:
 - Unterstützung eines Netzwerks an Laboren zur Überwachung von Risikoindikatoren,
 - Verbreitung und Umsetzung von Strategien zur Verhinderung von Resistenzen gegen Antikoagulantien,
 - Entwicklung neuer Leitfäden zu bewährten Vorgehensweisen unter Einbeziehung der integrierten Schädlingsbekämpfung (Integrated Pest Management, IPM),
 - Einführung harmonisierter Schulungs- und Zertifizierungsprogramme für professionelle Schädlingsbekämpfer,
 - Ausbildung von Anwendern wie Landwirte und Wildhüter,
 - Verkaufsinformation, insbesondere für Nichtfachleute, um das Bewusstsein für bewährte Vorgehensweisen zu steigern und
 - Ausweitung der Initiativen für nachhaltige Anwendung zur Unterstützung bewährter Vorgehensweisen.



1. Nachhaltiger Einsatz von Bioziden

Der nachhaltige Einsatz von Bioziden erfolgt nach vielen unterschiedlichen Konzepten. Ein generelles Prinzip besteht in der Umsetzung von Verfahren und Initiativen zur Unterstützung der Langzeitwirkung von Bioziden, während gleichzeitig das Risiko für Mensch und Umwelt minimiert wird. Ein nachhaltiger Einsatz von Bioziden kommt allen Beteiligten zugute, einschließlich Herstellern, Händlern, Anwendern und der breiten Öffentlichkeit.

Das etablierte Konzept der Integrierten Schädlingsbekämpfung (IPM) ist eine der tragenden Säulen des nachhaltigen Einsatzes. Doch auch andere Verfahren sind sehr wichtig. Das schließt die Entwicklung harmonisierter Risikoindikatoren, anhand derer sich Risiken überwachen lassen ebenso ein, wie der Einsatz alternativer Maßnahmen zur Überwachung der Anwendung von Bioziden, ein verbessertes Netzwerk für Ausbildung und Zertifizierung der Schädlingsbekämpfer, die mit der Anwendung von Bioziden direkt zu tun haben. Desweiteren sind Programme erforderlich mit denen ein Bewusstsein für den nachhaltigen Einsatz von Bioziden vor allem bei Nichtfachleuten geschaffen wird und ein Resistenzmanagement für Biozide.

Die Europäische Kommission hat mit der Richtlinie 2009/128/EG einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden in der Landwirtschaft, auch bekannt als Sustainable Use Directive (SUD),¹ veröffentlicht. Biozide die in der Biozid-Produkte-Richtlinie (BPD) aufgeführt sind,² unterliegen derzeit nicht der SUD. Rodentizide (Produktart 14 – Rodentizide in der Terminologie der BPD) sind wichtige Werkzeuge zum Schutz der Gesundheit von Menschen und Tieren sowie der Umwelt in der Europäischen Union (EU).

Das vorliegende Dokument erklärt die Bedeutung von Rodentiziden als Biozide und liefert eine Übersicht über ihre Anwendungsbereiche. Es gibt einen Überblick über die derzeitigen Maßnahmen zur Förderung des nachhaltigen Einsatzes von Rodentiziden.

2. Gründe für die gezielte Bekämpfung von Nagetieren mit Rodentiziden (BPD Produktart 14) in der EU

Sowohl in landwirtschaftlichen Anbauflächen als auch in bebauter Umgebung können Nager Probleme verursachen. Im Pflanzenschutz erfolgt der Einsatz von Rodentiziden im Rahmen der Plant Protection Products Regulation (PPPR).^{3,4} Dabei ist es wichtig, zwischen dem Einsatz von Rodentiziden im Pflanzenschutz im Rahmen der PPPR und dem Einsatz entsprechend der BPD-Richtlinien in bebauten Arealen zu unterscheiden. Es gibt eine klare Abgrenzung zwischen dem Gebrauch von Rodentiziden im Anwendungsbereich der PPPR und dem der BPD. Dieser kann kurz als „Tor zum Feld“ bzw. als „Tor zum Hof“ definiert werden.⁵ Im vorliegenden Dokument geht es ausschließlich um den Einsatz von Rodentiziden als Biozide.

Nagetiere wie die Wanderratte (*Rattus norvegicus*), die Hausratte (*Rattus rattus*) und die Hausmaus (*Mus musculus/domesticus*) sind in allen Ländern der EU in bebauten Arealen sehr ernstzunehmende Schädlinge. Ein Populationsmanagement dieser Tierarten muss unbedingt auf kontinuierlicher Basis erfolgen. Die Hauptgründe für die Notwendigkeit einer Regulierung von Nagetierpopulationen sind:

Übertragung von Krankheiten auf den Menschen. Einer der wichtigsten Nutzen von Rodentiziden ist der Schutz vor Krankheitsübertragung von Nagetieren auf Menschen.⁶ Nagetiere wie Ratten und Mäuse sind Träger zahlreicher krankheitsauslösender Organismen, die auf Menschen übertragbar sind (Tabelle 1). Der Anteil an Nagetierpopulationen, die Träger derartiger Krankheitserreger sind, überwiegt üblicherweise. Zu den bekannten, von Nagetieren übertragenen Krankheiten gehören die Leptospirose (Weil-Krankheit) und die Salmonellose. Andere, weniger bekannte Krankheiten, sind mindestens ebenso ansteckend und schwächend, etwa Toxoplasmose und Listeriose.

Übertragung von Krankheiten auf Tiere. Moderne, artgerechte Tierzuchtssysteme erfordern meist den ungehinderten Zugang der Tiere zu Futtermitteln. Dadurch sind sie sehr anfällig für Nagerbefall, da es ist nahezu unmöglich ist, derartige Systeme frei von Nagetieren zu halten. Nagetiere sind Träger zahlreicher Krankheitserreger, die sie auch auf Tiere übertragen, von denen sie dann weiter auf den Menschen übertragen werden. Dazu gehören Kryptosporidiose, Campylobacter, Salmonellen, Vogelgrippe und Hantaviren. Die Bekämpfung eines Nagerbefalls mit Rodentiziden ist zentraler Bestandteil nahezu aller modernen Tierhaltungssysteme,⁷ unabhängig davon, ob es sich dabei um intensive oder extensive Haltung handelt. Die in der Tierhaltung geltenden Auditsysteme innerhalb der EU müssen darauf abzielen, dass Nagerbefall in Einrichtungen der Tierhaltung nicht vorkommt.⁸

Verzehr von Nahrungsmitteln, die für Menschen und Tiere vorgesehen sind. Nagetiere sind Allesfresser und verzehren daher auch alle für Mensch und Tier vorgesehenen Nahrungsmittel insbesondere Getreide, Hülsenfrüchte und Fleisch, unverarbeitet und verarbeitet. Erst kürzlich ergab die Schätzung eines Mitgliedsstaates (GB), dass Ratten etwa 210 Tonnen Nahrungsmittel am Tag verzehren. Unberücksichtigt blieb dabei die Menge an Nahrungsmitteln, die von Nagetieren verdorben, aber nicht gefressen werden.

Dieser Anteil dürfte noch weitaus größer sein. Die gezielte Bekämpfung von Nagetieren in Viehbeständen und im Nutzpflanzenanbau sowie Sicherungs- und Auditmaßnahmen bezüglich der Hygiene in Futterlagerungs- und Verarbeitungseinrichtungen, wie sie etwa von AIB International betrieben werden, ist unerlässlich.⁹

Verschmutzen und Verderben von Nahrungs- und Futtermitteln für Mensch und Tier. Neben dem Verlust durch direkten Verzehr, verderben Nagetiere weitaus größere Mengen an Nahrungsmitteln mit Urin, Fäkalien und Haaren. Produkte und Waren, die mit Hinterlassenschaften von Nagern verunreinigt sind, lassen sich nicht verkaufen. Meist lohnt sich eine Reinigung nicht mehr, sodass sie vernichtet werden müssen. Das verursacht Kosten und die Vernichtung belastet die Umwelt.

Schäden an Eigentum, Produkten und Infrastruktur. Wo auch immer Nagetiere auftauchen, verursachen sie Schäden an Eigentum und Einrichtungen. Angefressene Kabel verursachen Stromausfälle und Brände. Zerstörte Wasserrohre und Abwasserkanäle führen häufig zu Wasserschäden, die hohe Reparaturkosten nach sich ziehen. In Gebäuden zerstören Nagetiere Wärmedämmungen, Verkabelungen, Einbauten aus Holz und persönliches Eigentum.¹⁰

Öffentliche Abscheu und gesellschaftliche Auswirkungen. Weil sie Krankheitsüberträger sind und mit Schmutz assoziiert werden, rufen Nagetiere im Allgemeinen bei der Bevölkerung Abscheu hervor. Studien haben ergeben, dass in Häusern mit Mäusebefall Krankheiten wie Asthma und Depression häufiger auftreten.¹¹ Ratten in Innenstädten sind ein Signal für Verwahrlosung, haben Auswirkungen auf Ladengeschäfte, das Wirtschaftsleben und verhindern Investitionen zur Erneuerung der Innenstädte.

Schutz der Wildtiere und gefährdeter Arten. Ratten stellen eine Bedrohung wildlebender Tiere dar. Sie rauben Eier und Küken zahlreicher Vogelarten. Nagetiere wurden auch auf vielen europäischen Inseln eingeschleppt. Dort bedrohen sie die empfindlichen Ökosysteme. Besonders Boden- und Höhlenbrüter unter den Seevögeln und deren Eier und Küken sind stark bedroht. Viele der betroffenen Gebiete unterliegen der höchsten Schutzstufe nach EU-Recht, etwa der EU-Habitatrichtlinie (Richtlinie 92/43/EWG),¹² und viele der betroffenen Arten stehen unter dem Schutz der Lebensraumtypen des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EU).¹³ Die Bekämpfung von Nagetieren mit Rodentiziden ist ein wesentlicher Bestandteil des Managements derartiger Gebiete und dient vor allem dem Schutz der dort lebenden und bedrohten Arten.¹⁴



3. Szenarien für den Einsatz von Rodentiziden

Eines der Ziele der BPD besteht darin, „höchstmöglichen Schutz für Menschen, Tiere und die Umwelt“ sicherzustellen. Erreicht werden soll dies durch Überprüfung der Wirkstoffe in Biozid-Produkten und der Produkte, die diese enthalten. Die Prüfung des Wirkstoffs dient der Untersuchung der von diesem Wirkstoff ausgehenden Gefahren und Risiken. Die Prüfung des Produkts berücksichtigt vor allem die Gefahren und Risiken in Verbindung mit dem Produkt bei dessen Verwendung gemäß Gebrauchsanweisung.

Beim Einsatz von Rodentiziden in der EU gemäß BPD müssen zwei wesentliche Szenarien unterschieden werden: Das erste umfasst die Beseitigung bestehender Nagetierpopulationen in befallenen Bereichen. Diese Art der Anwendung wird auch als „Tilgung“ oder „kurative“ Bekämpfung bezeichnet. Nagerbefall in Aufenthaltsbereichen von Menschen oder Tieren und Vorratslagern, Verarbeitungs- bzw. Verkaufsbereichen für Nahrungs- und Futtermittel stellen ein nicht hinzunehmendes Gesundheitsrisiko dar. Üblicherweise wird in solchen Bereichen vorgesorgt und nicht kurativ bekämpft. Mit den in der gesamten EU eingeführten Protokollen für Audit- und Zulassungsmaßnahmen¹⁵ wird das Ziel verfolgt, den Menschen gesunde und genießbare Lebensmittel zu sichern.

Die Gesetzgebung der Mitgliedsstaaten ist darauf ausgerichtet, dass Nagerbefall in derartigen Bereichen nicht vertretbar ist. Schädlingsbekämpfer arbeiten in diesen Bereichen daher vor allem vorbeugend und nicht kurativ. Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt darin, dass die Gesundheitsgefährdung aufgrund der durch Nagetiere übertragenen Krankheiten für Menschen und Tiere auf ein Minimum reduziert ist. Bedeutend ist, dass erheblich geringere Mengen an Rodentiziden, im Vergleich zur Bekämpfung eines bereits vorhandenen Nagerbefalls eingesetzt werden müssen. Beides sind wichtige Aspekte eines nachhaltigen Einsatzes.

Es ist ebenso wichtig zu verstehen, welche Bandbreite der Einsatz von Rodentiziden zum Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier hat. Nahezu kein Aspekt menschlicher Unternehmungen bleibt von Nagetieren unbeeinflusst. Sei es Krankheitsübertragung, Nahrungsmittelkonkurrenz, Verschmutzen und Zerstören. Es ist allgemein akzeptiert, dass Nagetiere aufgrund der Krankheiten die sie übertragen und der Zerstörungen die sie verursachen, in Bereichen in denen Menschen leben und arbeiten nichts zu suchen haben. Aus den gleichen Gründen haben Nagetiere auch in Bereichen, in denen Nahrungsmittel produziert, verarbeitet, gelagert und verkauft werden, absolut nichts verloren.



Erhebliche Gefährdungen durch Nagetiere gibt es vor allem in Tierzucht- und Mastbetrieben, inklusive landwirtschaftlicher Betriebe mit Milchviehhaltung sowie Fleisch und Eier produzierender Betriebe.¹⁶ Deshalb werden in solchen Betrieben, sowohl kurativ als auch präventiv, regelmäßig Rodentizide ausgebracht. Zahlreiche weitere menschliche Aktivitäten erfordern ebenfalls kontinuierlichen Schutz, um Nagerbefall und damit die Übertragung von Krankheiten zu unterbinden. Alle diese Bereiche unterliegen dem Geltungsbereich der BPD.

Bei der Überprüfung der Wirkstoffe gemäß BPD-Review der Produktart 14, erfolgten Risikobewertungen anhand von vier Einsatzszenarien.¹⁷ Zulassungen für den Einsatz von Produkten der Produktart 14 werden sich nach den mutmaßlichen oder tatsächlichen Ergebnissen richten. Einsatzszenarien:

In und um Gebäude. Der überwiegende Teil der Rodentizidanwendungen basiert auf diesem Risikobewertungsszenario. Es berücksichtigt die am häufigsten vorkommende Form eines Nagerbefalls in der EU. Der in diesem Szenario dargestellte Bereich ist definiert als „der Bereich um Gebäude herum, der eine Anwendung erforderlich macht, um den Befall des Gebäudes zu bekämpfen“.¹⁸

Kanalisation. Dieses Szenario bezieht sich auf Anwendungen in der Kanalisation, in Rohrleitungen, und Sammelbereichen. Anwendungen von Rodentiziden, bei denen die Möglichkeit besteht, dass diese in Abwasserkanäle gelangen könnten und von dort aus in Abwasserfiltrationssysteme und Abflüsse, erfordern eine gesonderte Risikobewertung.

Offene Bereiche. Dieses Szenario beschreibt zusätzlich auftretende Risiken für die Umwelt bei Anwendungen gegen Nagetiere in offenen Bereichen fern von Gebäuden etwa durch Wildhüter, etwa in Hecken und bei der Gründung oder auf Golfplätzen, Flugplätzen und Deichen sowie beim Umweltschutz.

Mülldeponien. Die Anwendung von Rodentiziden auf Mülldeponien ist vergleichbar der im offenen Gelände. Es schließt jedoch ein, dass derartige Anlagen nicht nur unter erheblichem Nagerbefall zu leiden haben, sondern auch zahlreiche andere Tiere und Vögel anziehen.



4. Anwender von Rodentiziden

Der breite Bereich, in dem Rodentizide eingesetzt werden müssen bringt es mit sich, dass in der EU die unterschiedlichsten Anwender anzutreffen sind. Bisher gab es keinen Versuch einer formalen Definition von Anwenderkategorien. Diese wurde ausführlich in anderen EU-Foren diskutiert, einschließlich in der SUD.¹⁹

Fachleute. Dabei handelt es sich um Personen, die im Rahmen ihrer Tätigkeit Rodentizide einsetzen. Zu dieser Kategorie zählt eine Reihe von Anwendern. Als wichtigste sind die professionellen Schädlingsbekämpfer zu nennen. Sie bekämpfen zahlreiche Schädlinge, zu denen auch Nagetiere zählen. Diese Schädlingsbekämpfer arbeiten in privatwirtschaftlichen Unternehmen, Behörden oder Gemeinden und Handelsunternehmen. Eine weitere Anwendergruppe, die Rodentizide einsetzt sind Mitarbeiter in Lagerhäusern und Speichern, Hausmeister in betrieblichen Einrichtungen und Wohnhäusern, Wildhüter und andere, die im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeit Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen durchführen. Nagetiere sind in vielen landwirtschaftlichen Betrieben problematisch. Somit gelten auch Landwirte gemäß SUD als professionelle Anwender. Die Bezeichnung Landwirt umfasst eine breite Anwenderkategorie. Angefangen vom Eigentümer großer Tierzuchtbetriebe mit mehreren tausend Tieren bis hin zum bäuerlichen Kleinbetrieb mit nur wenigen Tieren für den Eigenbedarf.

Bei professionellen Anwendern geht man eigentlich davon aus, dass sie eine Art Schulung erhalten haben, die sie kompetent im Umgang mit Rodentiziden macht. Doch derartige Schulungen bleiben weit hinter einer beruflichen Qualifikation und konsequenter Zertifizierung zurück.

Nichtfachleute. Nichtfachleute setzen sich meist mit Nagerbefall in eher kleinem Rahmen rund um das Eigenheim auseinander. Aus Sicht der Industrie und der zuständigen Behörden wie dem UK Chartered Institute of Environmental Health,²⁰ kann Hauseigentümern nicht verboten werden, sich und die Gesundheit ihrer Familien mit dem Einsatz geringer Mengen Rodentizide in geeigneter Weise gegen Nagerbefall zu schützen. Der Grund dafür ist, dass es einfach unmöglich ist, alle Schadnager in der EU, die mit Rodentiziden bekämpft werden müssten, allein von professionellen Schädlingsbekämpfern bekämpfen zu lassen. Das ist aus logistischen und finanziellen Gründen schlicht nicht durchführbar. Bei Nichtfachleuten ist üblicherweise davon auszugehen, dass sie weder eine Schulung zur Handhabung von Bioziden erhalten haben, noch Zugang zu persönlicher Schutzausrüstung haben.



5. Wirkstoffe in Rodentiziden

Die Wirkstoffe der gemäß den BPD-Vorschriften geprüften Rodentizide lassen sich in zwei Arten einteilen: Solche, die in Ködern verabreicht werden und Begasungsmittel (Tabelle 2). Zu den ersteren gehört die große Gruppe der Antikoagulantien, die bei der Nagerbekämpfung in der EU am weitesten verbreitet sind. Zwei weitere Stoffe werden eher selten in Ködern verwendet, Alphachloralose und Corn Cob (pulverisierte Maiskolben). Die Wirkstoffe in den Begasungsmitteln sind Aluminiumphosphid, Kohlendioxid und Blausäuregas. Damit sie als Biozide wirkungsvoll und sicher eingesetzt werden können, sind spezielle Sicherheitsvorkehrungen und/oder Geräte erforderlich. Die für ihren nachhaltigen Einsatz geltenden Maßnahmen unterscheiden sich in vieler Hinsicht von denen, die für Köder gelten und werden hier nicht weiter ausgeführt.

Die Überprüfung der von der Europäischen Kommission unter Produktart 14 zusammengefassten Wirkstoffe führte dazu, dass drei der zu den Nicht-Antikoagulantien zählenden Rodentizide vom Markt genommen wurden: Zinkphosphid, Calciferol und Bromthalin. Dadurch nahm die Abhängigkeit von Rodentiziden mit Antikoagulantien deutlich zu.

Der nachhaltige Einsatz von Bioziden wird durch verfügbare Wirkstoffe mit unterschiedlichen Wirkungsweisen unterstützt. Nur fünf der Nicht-Antikoagulantien der Produktart 14 haben die Überprüfung der Wirkstoffe durch die BPD bestanden bzw. bleiben unter Beobachtung. Dazu zählen Alphachloralose, Aluminiumphosphid, Kohlendioxid, Blausäure und pulverisierte Maiskolben (Tabelle 2). Da sich Bedenken gegenüber Rodentiziden auf Antikoagulantien konzentrieren, wird überlegt, diese durch Nicht-Antikoagulantien zu ersetzen. Praktisch gesehen ist diese Strategie aber kaum umzusetzen, denn jeder der Wirkstoffe zeichnet sich durch ganz spezielle Eigenschaften aus, die ihn als generellen Ersatz für Antikoagulantien ungeeignet erscheinen lassen.

Alphachloralose. Dieser Stoff eignet sich nur zur Bekämpfung von Mäusen in geschlossenen Räumen. Gegen Ratten ist er nicht zugelassen.

Aluminiumphosphid. Das Begasungsmittel darf nur von speziell ausgebildeten professionellen Schädlingsbekämpfern eingesetzt werden. Es darf nicht in der Nähe von Gebäuden eingesetzt werden, da die Wirkung auf der Entwicklung eines giftigen Gases beruht, dessen Ausbreitung bei der Entstehung nicht kontrollierbar ist. Obwohl es unter gewissen Umständen sehr gut wirkt, ist Aluminiumphosphid in bebauten Arealen zur Bekämpfung der meisten Nagetiere ungeeignet.

Blausäuregas. Wie der Wirkstoff zuvor, darf auch dieses Begasungsmittel nur von speziell ausgebildeten professionellen Schädlingsbekämpfern in hermetisch abgeschlossenen Bauten eingesetzt werden.

Kohlendioxid. Auch dieses Gas darf aktuell nur zur Bekämpfung von Mäusen in Innenräumen eingesetzt werden. Die Ausbringung erfolgt mit einem automatischen Spezialgerät, das nur in bestimmten Situationen eingesetzt werden kann.

Pulverisierte Maiskolben. Im Vergleich zu den anderen Wirkstoffen der Produktart 14, sind pulverisierte Maiskolben relativ neu am Markt. Praktische Erfahrungen sind daher rar und in der Literatur finden sich nur spärlich Informationen.

Das Ergebnis dieser Einschränkungen und auch, weil kein neues Rodentizid vor der Markteinführung steht, werden bei der überwiegenden Mehrheit der Nagerbekämpfungsmaßnahmen in der EU Antikoagulantien als Rodentizide verwendet. Das wird sich auch in absehbarer Zukunft nicht ändern.²¹ Antikoagulantien werden häufig eingesetzt, weil sie generell gut wirksam sind, praktisch in der Handhabung und, im Vergleich zu den hochwirksamen Rodentiziden der Vorgängergeneration verbesserte Sicherheitsmerkmale bieten.²² Sie werden in zwei Generationen unterteilt:

Antikoagulantien der ersten Generation, also Chlorphacinon, Coumatetralyl, Warfarin-Natrium und Warfarin sind eher umweltverträglich. Sie sind weniger giftig und langlebig in der Umwelt. Allerdings haben sie den Nachteil, dass es Resistenzen in einigen Populationen bei Ratten und Mäusen in zahlreichen EU-Mitgliedsstaaten gibt.

Antikoagulantien der zweiten Generation, also Wirkstoffe wie Brodifacoum, Bromadiolon, Difenacoum, Difethialon und Flocoumafen eignen sich gut zur Bekämpfung von Schädlingen, die bereits resistent gegen Antikoagulantien der ersten Generation sind. Allerdings überdauern diese Wirkstoffe länger in der Umwelt und sind wesentlich giftiger.



6. Auswirkungen von Antikoagulantien auf die Umwelt

Die üblichen Bedenken wegen der Belastung von Boden, Wasser und Luft sind größtenteils ungerechtfertigt. Das liegt an den chemischen und physikalischen Eigenschaften der Rodentizide und der daraus formulierten Produkte sowie deren Nutzung als Biozide in bebauten Arealen. Schädliche Umwelteinflüsse der Rodentizide sind belegt, vor allem durch deren Zugänglichkeit für Wildtiere.²³

Rodentizide werden aufgrund ihrer Giftigkeit gelegentlich zur illegalen Tötung von Greifvögeln verwendet. Derartige kriminelle Aktivitäten werden von allen, die mit dem Verkauf und der Reglementierung von Bioziden zu tun haben aufs Schärfste verurteilt. Sie werden von allen Gesetzen zum Schutz der Wildtiere abgelehnt. Die Überwachung vom Aussterben bedrohter Wildtierpopulationen bezüglich derartiger krimineller Aktivitäten wird strengstens gehandhabt und Zuwiderhandlungen mit aller Härte verfolgt.

Dennoch stellen Rodentizide auch bei sachgemäßer Verwendung ohne kriminellen Hintergrund eine Gefahr für wildlebende Tiere dar. Zwei Verbreitungswege sind dabei zu unterscheiden. Zunächst können Köder mit Rodentiziden von Wildtieren aufgenommen werden, ebenso von Haus- und Nutztieren und Vieh, die den Köder direkt aufnehmen. Dieses bezeichnet man als Primärvergiftung. Daneben können Nagetiere, die noch schädliche Reste von Rodentiziden in sich tragen, als Nahrung von Beutegreifern oder Aasfressern aufgenommen werden. Dieser Weg wird als Sekundärvergiftung bezeichnet. Alle Rodentizide, die als Wirkstoff Antikoagulantien nutzen sind also potenziell dazu in der Lage, Primär- und Sekundärvergiftungen hervorzurufen. Aus diesem Grund sind für alle Wirkstoffe der Antikoagulantien Maßnahmen zur Risikominderung zu treffen.²⁴ Die Antikoagulantien der zweiten Generation sind im Vergleich zu denen der ersten Generation umweltstabiler und stellen daher eine weitaus größere Gefahr für Sekundärvergiftungen dar.

Ein wichtiger Bestandteil der nachhaltigen Nutzung ist die Entwicklung und Nutzung von Indikatoren, die eine Abschätzung der mit einer nachhaltigen Verwendung eingebrachten Risiken zulassen.²⁵ Beispielsweise werden in einigen EU-Mitgliedsstaaten Verfahren zur Überwachung der Belastung von Wildtieren durch Chemikalien umgesetzt. Dabei werden Fälle von Belastungen untersucht und Körper auf Rückstände analysiert. Derartige Verfahren liefern nützliche Risikoindikatoren für Rodentizide. Als Beispiele seien zwei in Großbritannien etablierte Verfahren genannt. Das erste dieser Art, das Wildlife Incident Investigation Scheme (WIIS), erfasst und untersucht alle Belastungen durch Pestizide von Wild- und Haustieren durch legalen Einsatz, Missbrauch und unsachgemäße Verwendung.²⁶ Das zweite, das Predatory Birds Monitoring Scheme (PBMS),²⁷ befasst sich insbesondere mit Ausmaß und Umfang der Kontamination von Wildtieren mit Chemikalien, die bestimmungsgemäß verwendet werden. In Frankreich ist ein ähnliches Verfahren (SAGIR) in Kraft. Es dient zur Überwachung der Wildtier-Todesfälle aufgrund der Verwendung von Pestiziden.²⁸ Die Aussagekraft dieser Verfahren wird verbessert durch einen Vergleich der Belastung von Wildtieren mit der Menge an ausgebrachten Rodentiziden und damit der Wirkstoffe sowie der Anzahl an Rodentizid-Anwendungen. Der Gesundheitszustand von Nicht-Zielorganismus-Populationen wird ebenfalls erfasst. Bei Belastungen von Wildtieren sind auch immer die jeweiligen Umstände zu berücksichtigen, etwa, ob die Rodentizide ordnungsgemäß ausgebracht wurden oder Missbrauch vorliegt. Verschiedene weitere Indikatoren, wie die Anzahl der Anwender von Rodentiziden, die eine spezielle Schulung und Zertifizierung durchlaufen haben und die Einführung von Verfahren zur Förderung bewährter Vorgehensweisen beim Einsatz von Rodentizide, müssen ebenfalls berücksichtigt werden.²⁹

7. Alternative Verfahren der Nagerbekämpfung

Es gibt auch alternative Verfahren zur Nagerbekämpfung. Allerdings ist keines davon auch nur annähernd so kostengünstig wie ein hochwirksames Rodentizid. Die Alternativen lassen sich in zwei Kategorien einteilen: solche die darauf abzielen, Nagetiere zu töten (z.B. Fallen, Klebefallen) und solche, mit denen versucht wird, die Populationsgröße zu begrenzen (Habitatumgestaltung) oder den Zugang von Populationen zu gefährdeten Bereichen zu unterbinden (Isolation / Ausschluss). Derartige Verfahren sind unerlässlich zur Bekämpfung eines Nagerbefalls gemäß der Strategien der integrierten Schädlingsbekämpfung (IPM). Sie sind hilfreich als Ergänzungsmaßnahmen zur Verwendung von Bioziden in der Nagerbekämpfung, können diese jedoch nicht ersetzen.³⁰

7.1 Tötung von Nagetieren

Fallen wie Tellereisen oder Schnapp- bzw. Schlagfallen zum Fangen oder Töten von Nagetieren sind in bestimmten Fällen nützlich. Ihr wirksamer und tiergerechter Einsatz setzt ein hohes Maß an Kompetenz voraus. Sie sind in Gängen einzusetzen, um Gefährdungen von Nicht-Zielorganismen, Haustieren und Kindern auszuschließen. Da sie nicht immer zuverlässig töten, sind die Fallen in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren. Sind Tiere darin gefangen, aber nicht getötet worden, dann sind diese tiergerecht zu töten. Solche Fallen sind vor allem dort einzusetzen, wo ein geringer Nagerbefall vorliegt. Bei größerem Befall in erheblichem Umfang sind Fallen jedoch nicht geeignet und zu teuer.

Klebefallen sind in einigen Ländern verfügbar. Sie gelten nach Ansicht einiger Experten als nicht tiergerecht. Ihr Einsatz wird daher nur in Fällen empfohlen, wo alle anderen Maßnahmen unwirtschaftlich sind. Genauso wie mechanische Fallen können in Klebefallen auch Nicht-Zielorganismen und Vögel gefangen werden. Sie sind daher ebenfalls regelmäßig zu kontrollieren. Anwender, die Klebefallen ohne entsprechende Ausbildung einsetzen, wissen nicht, wie sie die auf der Klebefläche gefangenen Nagetiere tiergerecht töten können.

7.2 Lebendfallen

Lebendfallen haben den Vorteil, dass bei regelmäßiger Kontrolle darin gefangene Nicht-Zielorganismen ungefährdet befreit werden können. Behörden empfehlen, diese Fallen zweimal täglich zu kontrollieren. Die gefangenen Tiere sind tiergerecht zu töten. In einigen Mitgliedsstaaten ist es verboten, die gefangenen Tiere an einem entfernten Ort wieder auszusetzen. Mit Fallen lässt sich ein geringer Befall wirksam bekämpfen, besonders wenn es sich um Mäuse handelt.

7.3 Habitatumgestaltung

Nagetiere brauchen Futter und einen Unterschlupf. Ratten brauchen zusätzlich Zugang zu Wasser, um einen Befall in problematischem Umfang aufbauen zu können. Liegen die genannten Voraussetzungen nicht vor, kommt es zu keinem oder nur geringem Befall.³¹ Eine auf Nachhaltigkeit basierende Strategie zur Schädlingsbekämpfung gemäß IPM für Gebäude oder Grundstücke muss auch immer berücksichtigen, dass der Zugang zu Futterquellen und Wasser zu unterbinden ist. Außerdem sind alle Bereiche, in denen Nagetiere Gänge anlegen und Zuflucht finden können, abzuschotten.

7.4 Schutz vor eindringenden Nagetieren

Der Schutz gefährdeter Gebäude gegen das Eindringen von Nagetieren ist ein wichtiger Bestandteil der IPM. Zur sicheren, vor Nagetieren geschützten Lagerung von Nahrungsmitteln sind geeignete bauliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Der Einsatz von Bioziden lässt sich durch entsprechende Bautensicherungsmaßnahmen minimieren.³² Diese verursachen Kosten und erfordern regelmäßige Wartung. Außerdem können sie in Bereichen, die regelmäßig von Menschen oder Tieren frequentiert werden, insbesondere bei Viehbeständen mit ungehindertem Zugang zu Futter und Wasser, ungeeignet sein.

8. Resistenzen gegen Antikoagulantien

In einigen EU-Mitgliedsstaaten gibt es Gegenden mit Resistenzen gegen Antikoagulantien. Die zunehmende Bedeutung der Resistenzen besonders in Brennpunkten ist besorgniserregend. Hier entsteht eine ernsthafte Herausforderung für den nachhaltigen Einsatz von Rodentiziden. Das gilt vor allem auch deswegen, weil man sich in der EU bei der Nagerbekämpfung aufgrund fehlender Alternativen nahezu vollkommen auf die Wirksamkeit der Antikoagulantien verlässt. Das Resistenzmanagement ist zentraler Bestandteil einer auf Nachhaltigkeit zielenden Verwendung von Antikoagulantien. Zahlreiche Richtlinien beschäftigen sich mit Strategien des Resistenzmanagements. Dabei geht es sowohl darum, die Entstehung von Resistenzen zu verhindern als auch bereits vorhandene Resistenzen unmittelbar nach ihrem Auftreten wirkungsvoll zu bekämpfen.

^{33, 34} Zwei Prinzipien lassen sich erkennen: Erstens ist eine Überwachung eines Nagerbefalls erforderlich, um Resistenzen erkennen zu können. Mit modernen DNA-Sequenzierungstechniken zur Resistenzüberwachung gelang ein Durchbruch auf diesem Gebiet.³⁵

Zweitens ist die Verwendung von Antikoagulantien gegen resistente Nagetiere an solchen Brennpunkten zu beenden. Stattdessen sind wirksame Alternativmaßnahmen zu ergreifen.

Die Gründe dafür sind, dass eine weitere Verwendung das Problem mit der Resistenz noch verschärft und deren Ausbreitung fördert. Antikoagulantien, gegen die Resistenzen aufgetreten sind, wirken nicht mehr. Sie stellen nur noch eine Gefahr für die Umwelt dar.

Ein nachhaltiger Einsatz von Antikoagulantien in der EU setzt die Entwicklung umfassender Überwachungsprogramme zum Aufspüren von Resistenzen in betroffenen Mitgliedsstaaten voraus. Die Verbreitung von Informationen über die physiologische Natur und die Verteilung der Resistenz sowie über die Umsetzung geeigneter Maßnahmen gegen Resistenzen sind ebenfalls sehr wichtig.



9. IPM bei der Bekämpfung eines Nagerbefalls

Die Umsetzung der IPM-Prinzipien ist die Grundlage jeder nachhaltigen Verwendung von Rodentiziden. Zugelassene Schulungsprogramme für Anwender von Rodentiziden verdeutlichen ausnahmslos den Bedarf eines Ansatzes gemäß IPM und liefern auch Erklärungen zu den Vorteilen dieser Strategie. Die Programme legen besonderen Wert auf eine gründliche Untersuchung vor Ort, um einen integrierten Plan entwickeln zu können, der eine ganze Reihe geeigneter Maßnahmen vorsieht. Leider ist es häufig so, dass Schädlingsbekämpfer in der Praxis hauptsächlich (und manchmal ausschließlich) zu chemischen Mitteln greifen. Das mag angesichts eines vorhandenen erheblichen Nagerbefalls, der eine direkte Bedrohung für die Gesundheit von Mensch und Tier darstellt, angebracht sein. Ist aber ein solcher Befall erst einmal beseitigt kommt es vor allem darauf an, mittels anderer Maßnahmen sicherzustellen, dass er sich nicht nach einiger Zeit wiederholt.

Nagerbefall entsteht in erster Linie, wenn die Tiere Futter, Wasser und Unterschlupf finden. Daher ist auch die grundsätzliche Anforderung einer integrierten Schädlingsbekämpfung (IPM), diese Voraussetzungen überall dort zu beseitigen, wo mit Nagerbefall zu rechnen ist. Dazu gehört auch, soweit möglich, alle Gebäude mit Schutzmaßnahmen gegen eindringende Nagetiere zu sichern und den Zugang zu Nahrungsquellen, wie Lebensmitteln zu verhindern.

Richtlinien und spezielle Bautensicherungsmaßnahmen sind verfügbar. Sie müssen nur in größerem Umfang als bisher auch umgesetzt werden.³⁶ In den meisten Fällen käme es erst gar nicht zu einem Nagerbefall und Bekämpfungsmaßnahmen wären unnötig, würden diese Maßnahmen strikt umgesetzt.

Ein geringfügiger Nagerbefall lässt sich mit Hilfe von Fallen oder Klebefallen (bei Mäusebefall) bekämpfen. Die erforderliche Erfahrung und der nötige Aufwand beim Aufstellen von Fallen / Klebefallen und die Dauer der Anwendung eines solchen Bekämpfungsprogramms sind jedoch keinesfalls zu unterschätzen. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass in Nagerfallen und Klebefallen immer wieder Nicht-Zielorganismen gefangen werden und dass diese Methoden nicht frei von Einflüssen durch Nicht-Zielorganismen bleiben. Die Auswirkungen auf Nicht-Zielorganismen lassen sich durch Umsicht bei der Aufstellung, regelmäßige Überprüfung und die Nutzung von passenden Köderstationen oder Gängen auf ein Minimum reduzieren.

Rodentizide sind wichtige Werkzeuge der IPM im Rahmen der Bekämpfung eines bereits vorliegenden Nagerbefalls. Sie kommen zum Einsatz, wenn andere Maßnahmen wie Fallen oder Klebefallen, Schutzmaßnahmen vor eindringenden Nagetieren, Ausschluss und Beseitigung von Unterschlupfmöglichkeiten entweder praktisch nicht durchführbar oder wirkungslos sind. Vierzehn Wirkstoffe durchliefen die BPD-Überprüfung (Tabelle 2). Da keine neuen Wirkstoffe vor der Markteinführung stehen, bilden die vorhandenen Wirkstoffe auch in absehbarer Zukunft die Hauptsäule an Bioziden zur Bekämpfung von Nagerbefall. Diese Tatsache lässt erst recht alle Anstrengungen für eine nachhaltige Vorgehensweise an Bedeutung gewinnen.

10. Regulatorische Überprüfung von Rodentiziden und Gebrauchsanweisungen

Die Überprüfung der Wirkstoffe in Bioziden sowie der Produkte, in denen sie enthalten sind, erfolgte durch die Europäische Kommission und die Mitgliedsstaaten. Sie ist ein wichtiger Schritt hin zu einer nachhaltigen Verwendung. Nach der Überprüfung werden bei der zulässigen Nutzung der Wirkstoffe auch Risiken für die Gesundheit des Menschen und Umweltbelange berücksichtigt. Die Angaben zum Schutz wurden deutlich präziser gefasst und durch spezielle Vorgaben in den Gebrauchsanweisungen kenntlich gemacht. Die Vorschriften zu klar verständlichen Angaben und Kennzeichnungen der Etiketten und die strikte Einhaltung durch die Anwender ist für den nachhaltigen Einsatz sehr wichtig. Zwei weitere Stufen der Regulierung sind ebenfalls wichtig.

Erstens sind bei Verstößen gegen die in der Gebrauchsanweisung erklärte sichere Anwendung von Bioziden seitens der Mitgliedsstaaten mit geeigneten Maßnahmen erforderlich. Ohne diese sind die Vorschriften nutzlos. Außerdem sind alle Verwendungszwecke zu prüfen. Nur so ist gewährleistet, dass die Angaben in der Gebrauchsanweisung auch dazu beitragen, Mensch und Umwelt vor Gefahren zu schützen. Das WIIS in Großbritannien ist ein gutes Beispiel für eine derartige Überwachung. Vorfälle mit Pestiziden unter Beteiligung von Wild-, Nutz- und Haustieren werden untersucht um festzustellen, ob sie durch sachgemäßen, unsachgemäßen oder missbräuchlichen Einsatz von Pestiziden zustande kamen. So lassen sich die vorhandenen Gebrauchsanweisungen und Beschränkungen hinsichtlich der Verwendung von Bioziden prüfen und feststellen, ob diese in der aktuellen Form unwirksam sind.

11. Leitfäden zu bewährten Vorgehensweisen

Bewährte Vorgehensweisen gehen über Angaben in den Gebrauchsanweisungen für eine sichere und wirksame Verwendung hinaus. Die Gebrauchsanweisung liefert nur Informationen entsprechend den gesetzlichen Vorgaben und nur für das verwendete Produkt. Bewährte Vorgehensweisen berücksichtigen eine ganzheitliche Herangehensweise. Das beinhaltet eine ganze Reihe an Lösungen, die erst zusammengenommen eine wirkungsvolle Schädlingsbekämpfung ermöglichen. Für die Nachhaltigkeit ist die Umsetzung bewährter Vorgehensweisen beim Einsatz von Rodentiziden durch die Anwender wichtig. Mangelnde Praxiserfahrungen gefährden die Gesundheit von Mensch und Tier sowie die Umwelt. Die wirkungsvolle Bekämpfung eines Nagerbefalls bleibt dabei auf der Strecke. Die unsachgemäße Verwendung von Antikoagulantien fördert die Ausbreitung von Resistenzen bei Nagetieren.

In zahlreichen Mitgliedsstaaten sind nützliche Leitfäden mit Handlungsanweisungen verfügbar. Sie bieten Hilfestellungen bei der sachgemäßen Anwendung von Verfahren zur Eindämmung eines Nagerbefalls. Einige der Leitfäden mit bewährten Vorgehensweisen sind in Tabelle 3 aufgeführt. Sie werden von Handelsorganisationen und Industrieverbänden gefördert. Keines dieser Dokumente wurde seit dem Abschluss des BPD-Reviewprogramms erstellt. Es besteht also Bedarf an einem neuen umfassenden Werk, in dem alle bewährten Vorgehensweisen zusammengefasst sind und das auch die im Rahmen des BPD-Reviewprogramms gewonnenen Informationen berücksichtigt. Dazu gehört die Risikobewertung und der neue Zulassungsstatus für die unter Produktart 14 aufgeführten Wirkstoffe und Produkte. Es wird daher die Einrichtung einer Arbeitsgruppe vorgeschlagen, die zusammen mit den entsprechenden Experten der EU-Kommission und den zuständigen Behörden der Mitgliedstaaten, Universitäten und der Industrie einen neuen, aktuellen Leitfaden mit bewährten Vorgehensweisen für die Verwendung der Produktart 14 in der EU herausbringt.

Der neue Leitfaden wird über die im Dokument der EU dargestellten Maßnahmen zur Risikominderung hinausgehen³⁷ und zusätzlich unter anderem folgende Themengebiete umfassen:

- IPM-Ansätze zur Bekämpfung von Nagerbefall,
- Verfahren zur Risikobewertung vor Ort, bevor Rodentizide zum Einsatz kommen,
- spezielle Maßnahmen zur Risikominderung von Wirkstoffen,
- Datenaufzeichnung,
- einfache Verfahren zur Erkennung von Resistenzen bei einem Nagerbefall,
- Verwendung persönlicher Schutzausrüstung,
- Beseitigung vergifteter Nagetierkörper, Köder und kontaminierter Hilfsmittel,
- Lagerung von Rodentiziden,
- Maßnahmen zur Vorbeugung gegen erneuten Befall durch Nagetiere.

Die Darstellung der aktuell bewährten Vorgehensweisen für den Einsatz aller derzeit verfügbaren Rodentizide in Form eines Leitfadens würde den Rahmen des vorliegenden Dokuments sprengen. Weiterführende Informationen enthalten die in der Quellenangabe in Tabelle 3 aufgeführten Dokumente.



12. Crossover-Produkte

Die von Nagetieren für die Umwelt ausgehenden Risiken im Pflanzenschutz, die im Rahmen der PPPR behandelt werden, und denen, die bebaute Areale betreffen, und von der BPD behandelt werden, unterscheiden sich deutlich voneinander. Die Unterschiede lassen sich an den Wirkstoffen erkennen, die entsprechend der beiden Richtlinien entweder zugelassen sind oder überprüft werden, sowie der Art der Risikobewertung durch die EU und der Behörden der Mitgliedsstaaten. Einige Wirkstoffe und Produkte sind unter der BPD zugelassen, nicht aber unter der PPPR.

Die Produkte sind entsprechend der für sie gültigen rechtlichen Rahmenbedingungen, unter denen sie zugelassen wurden, mit Kennzeichnungen versehen. Die strenge Durchsetzung der entsprechenden Vorschriften ist erforderlich, um zu verhindern, dass Produkte mit einer Zulassung als Biozid als Crossover-Produkte auch für den Pflanzenschutz verwendet werden. Das würde eine gesetzeswidrige Verwendung darstellen.

13. Ausbildung von Rodentizid-Anwendern

Bewährte Vorgehensweisen nützen der Nachhaltigkeit. Entsprechende Schulung der Anwender von Rodentiziden ebenfalls. Schulungsmaßnahmen werden EU-weit, vor allem für professionelle Schädlingsbekämpfer angeboten. Dennoch müssen diese Maßnahmen harmonisiert und auf weitere Anwendungsgruppen ausgebaut werden, etwa Landwirte und Wildhüter

13.1 Professionelle Schädlingsbekämpfer

Professionelle Schädlingsbekämpfer verbrauchen die weitaus größten Mengen an Rodentiziden. Ein deutlicher Fortschritt hin zu einem nachhaltigen Einsatz von Rodentiziden lässt sich erzielen, wenn die Vorgaben zur Schulung der professionellen Schädlingsbekämpfer in der EU und die Schulungsmaßnahmen insgesamt angepasst und harmonisiert werden.

Zur Zeit läuft ein Projekt der Confederation of European Pest Control Associations (CEPA) im Rahmen des Rom-Protokolls in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (European Committee for Standardisation, CEN) zur Einführung eines Standards für fachliche Qualifizierung, Fachkunde und Fachwissen für alle professionellen Schädlingsbekämpfer. Die Umsetzung dieser harmonisierten Maßnahme zur Schulung und Zertifizierung ist ein wichtiger Fortschritt in Richtung nachhaltiger Verwendung von Bioziden. Es unterstützt zudem die notwendigen gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Zulassung von Schädlingsbekämpfungsmitteln, die ausschließlich von professionellen Schädlingsbekämpfern verwendet werden dürfen.

13.2 Landwirte

Landwirte verwenden ebenfalls erhebliche Mengen an Rodentiziden. Ein nachhaltiger Einsatz erfordert, dass auch diese Anwendergruppe eine Schulung nebst Zertifizierung durchläuft. Nach der Definition gemäß SUD gelten auch diese als professionelle Anwender. EU-weit werden für Landwirte und Landarbeiter die mit Pflanzenschutzmitteln in Spritzgeräten oder Beizen hantieren, Schulungs- und Zertifizierungsmaßnahmen angeboten.³⁸ Diese Maßnahmen ließen sich einfach um Rodentizide erweitern und mit in die für chemische Anwendungen geltende Zertifizierung aufnehmen.

13.3 Wildhüter

In einigen Mitgliedstaaten werden zu Jagdzwecken Vögel aufgezogen. Nagetiere gelten in solchen Betrieben als Schädlinge. Sie fressen Eier und Küken und das für die ausgewachsenen Jagdvögel ausgelegte Futter. Wildhüter führen daher regelmäßig Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen gegen Nager durch, wobei meist Rodentizide Verwendung finden. Da derartige Maßnahmen meist in offenem Gelände stattfinden, besteht auch für Wildtiere ein Risiko. Wildhüter sind zur Gruppe der professionellen Anwender von Rodentiziden zu zählen, die ebenfalls eine Schulung nebst Zertifizierung benötigen.

13.4 Nichtfachleute

Spezielle Schulungen für Nichtfachleute sind nicht praktikabel. Eine auffällige Bewerbung von speziellen Informationen am „Verkaufsort“ ist unerlässlich. So lässt sich das Bewusstsein steigern und Nichtfachleute erhalten hier Informationen über integrierte Maßnahmen zur Bekämpfung eines Nagerbefalls. Große Einzelhandelsketten, die erhebliche Mengen Biozide an Nichtfachleute verkaufen sowie Landhandelsmärkte und Baumärkte müssen geschulte Mitarbeiter beschäftigen, die gemäß IPM beraten. Sie liefern ausgewogene und korrekte Informationen zu Risiken für Nicht-Zielorganismen, Haustiere und Nachbarn, wenn es um den Einsatz von Rodentiziden in Haus und Garten geht.

14. Aktuelle Initiativen zur nachhaltigen / verantwortungsvollen Verwendung von Rodentiziden der Produktart 14

Gegenwärtig gibt es nur wenige spezielle Initiativen in der EU zur Förderung des nachhaltigen Einsatzes von Rodentiziden. Einen wichtigen Beitrag in dieser Hinsicht liefert Großbritannien mit einer Initiative unter der Bezeichnung Campaign for Responsible Rodenticide Use (CRRU).³⁹ Dabei handelt es sich um eine branchenfinanzierte Organisation, die einfache Verhaltensregeln vermittelt, um die Belastung der Wildtiere durch Rodentizide zu reduzieren. Es werden auch grundlegende Maßnahmen zur Risikominderung vermittelt, der CRRU-Code.⁴⁰

Außerdem werden Schulungen und Zulassungen für Personen angeboten, die mit der Anwendung von Rodentiziden zu tun haben, insbesondere bei Maßnahmen im Freiland, in dem eine Exposition von Wildtieren erfolgen kann. Zwar sind viele der CRRU-Unterlagen über das Internet erhältlich, doch eine Ausweitung einer solchen Kampagne auch auf die anderen EU-Mitgliedsstaaten wäre ein großer Fortschritt für die nachhaltige Verwendung.



15. Empfehlungen für eine nachhaltige Verwendung von Rodentiziden in der EU

Zahlreiche bestehende Initiativen der Mitgliedsstaaten fördern den nachhaltigen Einsatz von Bioziden unter Produktart 14 in der EU. Diese fragmentierten Anstrengungen müssen intensiviert, harmonisiert und ausgeweitet werden. Der umfassende nachhaltige Einsatz von Bioziden der Produktart 14 erfordert gemeinsame Anstrengungen der Europäischen Kommission, der zuständigen Behörden der Mitgliedsstaaten, von Wissenschaftlern in staatlichen Einrichtungen und Universitäten, von Handels- und Berufsvereinigungen, Herstellern, Händlern und Anwendern. Das vorliegende Dokument soll einen Rahmen bieten, wie eine nachhaltige Nutzung von Rodentiziden in der EU unterstützt und intensiviert werden kann. Es sind klare Zielvorgaben auszuarbeiten und eine Reihe an Maßnahmen sowie Zeitpläne. Das European Biocidal Products Forum wird dabei eine herausragende Rolle übernehmen und die Umsetzung unterstützend mit folgenden Empfehlungen begleiten:

- a. Zusammenarbeit mit Laboren zur Ermittlung von Risikoindikatoren wie der Verbreitung von Rodentizid-Rückständen in Wildtieren.
- b. Förderung umfassender Überwachungsprogramme zur Erfassung von Resistenzen in den Mitgliedsstaaten. Verbreitung von Informationen über die physiologische Natur und Verteilung von Resistenzen sowie die Einführung robuster Bekämpfungsstrategien gegen Resistenzen.
- c. Verbreitung von Richtlinien und spezieller bautechnischer Lösungen zum Schutz von Gebäuden und Lagern vor eindringenden Nagetieren.
- d. Entwicklung und Koordination von Leitfäden für bewährte Vorgehensweisen unter Berücksichtigung der neu gewonnenen Informationen nach Überprüfung der Biozide der Produktart 14 gemäß BPD und der neuen Rahmenbedingungen für die Zulassung der Produkte, in denen Biozide enthalten sind.
- e. Strenge Durchsetzung der entsprechenden Vorschriften ist erforderlich um zu verhindern, dass Produkte mit einer Zulassung als Biozid für den Pflanzenschutz Verwendung finden.
- f. Einführung harmonisierter Schulungsmaßnahmen innerhalb der EU für professionelle Schädlingsbekämpfer: Maßnahmen, die eine Zertifizierung einschließen.
- g. Entwicklung von Schulungsmaßnahmen für Landwirte und andere professionelle Anwender von Rodentiziden, die als Biozide eingesetzt und von Initiativen unterstützt werden, entweder auf freiwilliger Basis oder verpflichtend zur Zertifizierung der Anwender von Rodentiziden. Wildhüter sind in der Kategorie professioneller Anwender von Rodentiziden zu berücksichtigen, die Schulung und Zertifizierung durchlaufen müssen.
- h. Bereitstellen von Informationen für Nichtfachleute am „Verkaufsort“ und Schulungen für Verkäufer in Baumärkten, die Rodentizide an Nichtfachleute abgeben.
- i. Ausweitung der Maßnahmen wie der Kampagne für einen verantwortlichen Umgang mit Rodentiziden (CRRU) auch auf andere EU-Mitgliedsstaaten, um das Bewusstsein der von Rodentiziden für Wildtiere ausgehenden Gefahren zu stärken und bewährte Vorgehensweisen zu fördern.

Tabelle 1.

Häufige, von Nagetieren auf Tiere und Menschen übertragene Krankheiten. Quelle: Webster, J. P. and D. W. Macdonald (1995). Parasites of wild brown rats (*Rattus norvegicus*) on UK farms. *Parasitology* 109: 37-43.

Krankheitserreger	Krankheit Mensch / Tier	% infizierte / befallene Nagetiere
Ektoparasiten		
Flöhe	-	100
Milben	-	67
Läuse	-	38
Helminthen		
<i>Capillaria spp</i>	Capillariasis	23
<i>Hymenolepis diminuta</i>	Rattenbandwurm	22
<i>Toxocara cati</i>	Toxocariasis	15
<i>Hymenolepis nana</i>	Bandwurm Nagetiere / Menschen	11
Rickettsia		
<i>Coxiella burnetti</i>	Q-Fieber	34
Bakterien		
<i>Leptospira spp</i>	Weil-Krankheit	14
<i>Listeria spp</i>	Listeriose	11
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Yersiniose	11
<i>Pasteurella spp</i>	Pasteurellose	6
<i>Pseudomonas spp</i>	verschiedene Krankheiten	4
Protozoen		
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Kryptosporidiose	63
<i>Toxoplasma gondii</i>	Toxoplasmose	35
Viren		
<i>Hanta virus</i>	Hantafieber	4

Tabelle 2.

Status der Rodentizide (PT 14) im BPD-Reviewprogramm

Wirkstoff	Datum der Aufnahme der Richtlinie	Datum der Aufnahme Anhang I	Ablaufdatum
Difethialon	29. November 2007	1. November 2009	31. Oktober 2014
Kohlendioxid	24. Juli 2008	1. November 2009	31. Oktober 2019
Difenacoum	29. Juli 2008	1. April 2010	31. März 2015
Bromadiolon	31. Juli 2009	1. Juli 2011	30. Juni 2016
Alphachloralose	31. Juli 2009	1. Juli 2011	31. Juni 2021
Aluminiumphosphid	31. Juli 2009	1. September 2011	31. August 2021
Coumatetralyl	29. Juli 2009	1. Juli 2011	30. Juni 2016
Chlorophacinon	4. August 2009	1. Juli 2011	30. Juni 2016
Flocoumafen	27. Nov. 2009	1. Oktober 2011	30. September 2016
Warfarin-Natrium	9. Februar 2010	1. Februar 2012	31. Januar 2017
Warfarin	9. Februar 2010	1. Februar 2012	31. Januar 2017
Brodifacoum	9. Februar 2010	1. Februar 2012	31. Januar 2017
Pulverisierte Maiskolben	30. Juli 2013	1. Februar 2015	31. Januar 2025
Hydrogencyanid	26. November 2012	1. Oktober 2014	30. September 2024

Tabelle 3.

Leitfaden bewährte Vorgehensweisen für gegenwärtig in der EU verfügbare Biozide gemäß Produktart 14.

Issuing organisation	Title and date	Country
Defra, Welsh Assembly Government and The Scottish Government (UK)	Code of Practice for the prevention and control of rodent infestations on poultry farms	GB
British Pest Control Association (BPCA)	Guidelines for the Safe Use of Anticoagulant Rodenticides by Professional Users (2001)	GB
Chartered Institute of Environmental Health (CIEH)	Pest Control Procedures in the Food Industry (Jan-09). Pest control procedures in the housing sector (Jan. 2010). Pest control procedures in the social care sector (Sept. 2010)	GB
Chartered Institute of Environmental Health (CIEH)	Pest Control Procedures Manual: Rodents (Mai 2008)	GB
Weltgesundheitsorganisation, WHO	Pesticides and Their Application for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance (2006)	Weltweit
Natural England	Ratten: Options for Controlling Infestations (Oct-09)	GB
Natural England	Ratten: Control on Livestock Units	
Health and Safety Executive (HSE)	Safe use of Rodenticides on Farms and Holdings (Aug-99)	GB
Health and Safety Executive (HSE)	Urban Rodent Control and the Safe Use of Rodenticides by Professional Users (Nov-04)	GB
Campaign for Responsible Rodenticide Use Code, CRRU	The Campaign for Responsible Rodenticide Use Code (2010)	GB
Food and Environment Research Agency (Fera) Central Science Laboratory (CSL)	The Control Of Rats With Rodenticides: A Complete Guide To Best Practice (November 2002)	GB
Bodenschatz, W. Behr's Verlag	Manual -Pest Control Measures and Methods including Legal Requirements (2009)	DE
Industrieverband Agrar	IVA-Mustergebrauchsanweisungen für nichtagrarische Schädlingsbekämpfungsmittel für den privaten Gebrauch.	DE
Europäische Kommission	Maßnahmen zur Risikominderung für Antikoagulantien, die als Rodentizide verwendet werden CA-March07-Doc.6.3-final	EU
Pestcontrolmedia.com	Les ravageurs des bâtiments d'élevage, comment s'en protéger?	FR
Pestcontrolmedia.com	Guide pratique de l'applicateur	FR
Gesundheitsministerium, 2001	Guide of Best Practice for Pesticides Use in Public Health	ES
Valencia Local Government, 2004	Phytosanitary Applications/Official License Manual	ES
Pest Control Association. ANECPA, 2003	Manual of Procedures for Urban Pest Control	ES

Literatur.

1. Europäische Kommission. (2009). Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Amtsblatt der Europäischen Union L 309: 16 pp.
2. Europäische Kommission. (1998). Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 123: 63 pp.
3. Wird ersetzt durch die Richtlinien zum Pflanzenschutz (1107/2009) 2011.
4. Europäische Gemeinschaft (1991). Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 230: 154 pp. Die Richtlinie über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln wird ersetzt durch die EU-Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln vom 14 Juni 2011.
5. Europäische Gemeinschaft. (2008). Leitfaden zur Umsetzung der Richtlinie 98/8/EG über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten. Zugriffsdatum 10.09.2010. URL: https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/d0155521-069e-4e8c-91cc-126006d32a83/MoD_17_01_14.pdf
6. Battersby, S., Hirschorn R.B. and Amman, B.R. (2008). Commensal Rodents. Public Health Significance of Urban Pests. X. Bonnefoy, H. Kampen and K. Sweeney. Genf, Weltgesundheitsorganisation: 387-419.
7. Natural England. (2009). Rats: control on livestock units. Natural England Technical Information Note TIN058. Bristol, UK, Wildlife Licensing Unit: 6 pp.
8. AIB International. (2010a). The AIB International Consolidated Standards for Inspection. Dairy facilities. New York, AIB International. 128pp. ISBN 1-880877-14-7
9. AIB International. (2010b). The AIB International Consolidated Standards for Inspection. Food contact packaging and manufacturing facilities. New York, AIB International: 102 pp. ISBN 1-880877-95-4
10. Richards, G. G. J. (1989). The pest status of rodents in the United Kingdom. Mammals as Pests. R. J. Putman. London, Chapman and Hall: 21-33.
11. Battersby, S., R. B. Hirschorn and B.R Amman.. (2008). Commensal Rodents. Public Health Significance of Urban Pests. X. Bonnefoy, H. Kampen and K. Sweeney. Genf, Weltgesundheitsorganisation: 387-419.
12. Europäische Gemeinschaft. (1992). Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Reihe L 206: 66 pp.
13. Europäische Gemeinschaft. (2009). Richtlinie 2009/147/EC des europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Amtsblatt der Europäischen Union L 20: 19 pp.
14. Veitch, C. R. and M. N. Clout, Eds. (2002). Turning the Tide: The Eradication of Invasive Species. Proceedings of the International Conference on Eradication of Island Invasives, 19- 23 Februar 2001. The World Conservation Union (IUCN). University of Auckland, Neuseeland.
15. AIB International. (2010). The AIB International Consolidated Standards for Inspection. Dairy facilities. New York, AIB International. 128 pp. ISBN 1-880877-14-7.
16. Natural England. (2009). Rats: control on livestock units. Natural England Technical Information Note TIN058. Bristol, UK, Wildlife Licensing Unit: 6 pp.
17. Europäische Gemeinschaft. (2003). Emissionsszenario-Dokumente (ESD) für Biozide, die als Rodentizide Verwendung finden CA-Jun03-Doc.8.2-PT14. EUBEES. Brüssel, Europäische Kommission. 74 pp.
18. Europäische Gemeinschaft. (2009). Maßnahmen zur Risikominderung für Antikoagulantien, die als Rodentizide verwendet werden. CA-May09-Doc.6.3c (CAMarch07-Doc.6.3-final- revised after 25th CA Meeting). Brüssel, Europäische Kommission: 9 pp.
19. Europäische Kommission. (2009). Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 309: 16 pp.
20. Chartered Institute of Environmental Health. (2010). The essential role of rodenticides in protecting public health. London, UK. Chartered Institute of Environmental Health: 8 pp.
21. Buckle, A. P. and R. H. Smith (1994). Rodent control: back to the future. Rodent Pests and their Control. A. P. Buckle and R. H. Smith. Wallingford, Oxon, UK, CAB International: 381-390.
22. Buckle, A.P. (1994). Rodent control methods: Chemical. Rodent Pests and their Control. A. P. Buckle and R. H. Smith. Wallingford, Oxon, UK, CAB International: 127-160.
23. Carter, I. and A. Burn (2000). Problems with rodenticides: the threat to Red Kites and other wildlife. British Wildlife 11: 18-25.
24. Europäische Gemeinschaft. (2009). Maßnahmen zur Risikominderung für Antikoagulantien, die als Rodentizide verwendet werden. CA-May09-Doc.6.3c (CAMarch07-Doc.6.3-final- revised after 25th CA Meeting). Brüssel, Europäische Kommission: 9 pp.
25. Europäische Kommission. (2009). Richtlinie 2009/128/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 309: 16 pp.
26. Health and Safety Executive. (2010). Wildlife Incident Investigation Scheme, Health and Safety Executive, UK. URL: <http://www.pesticides.gov.uk> Zugriff 11.09.2010.
27. Centre for Ecology and Hydrology. (2010). Predatory Birds Monitoring Scheme, Centre for Ecology and Hydrology. URL: <http://pbms.ceh.ac.uk/> Zugriff 11.09.2010.
28. Berny, P. (2009). Toxovigilance of pesticides in wildlife: experience of the SAGIR Network. Unpublished document. pp 45-50
29. CRRU (2010). Campaign for Responsible Rodenticide Use. URL: <http://www.thinkwildlife.org/crru-code/> Zugriffsdatum: 11.09.2010
30. Natural England. (2010). Rats: options for controlling infestations. Natural England Technical Information Note TIN057. Bristol, UK, Wildlife Licensing Unit: 9 pp.
31. Lambert, M. S., Quy, R. J., Smith, R. H. and Cowan, D. P. (2008). The effect of habitat management on home-range size and survival of Norway rat populations. Journal of Applied Ecology 45: 17531761.
32. Meyer, A. N. (1994). Chapter 6. Rodent Control in Food Stores. Rodent Pests and their Control. A. P. Buckle and R. H. Smith. Wallingford, Oxon, UK, CAB International: 273-290.
33. RRAC (2003). Anticoagulant resistance management strategy for pest management professionals, central and local government and other competent users of rodenticides. CropLife International (Rodenticide Resistance Action Committee) Technical Monograph. Brüssel: 18 pp.
34. RRAG (2010). Anticoagulant resistance in the Norway rat and Guidelines for the management of resistant rat infestations in the UK. Derby, UK, Rodenticide Resistance Action Group: 8 pp.
35. Rost, S., Pelz, H.-J., Menzel, S., MacNicol, A.D., León, V., Song K-J., Jäkel, T., Oldenburg, J., Muller, C. R. (2009). Novel mutations in the VKORC1 gene of wild rats and mice - a response to 50 years of selection pressure by warfarin. BMC Genetics 10 (4): 9.
36. Meyer, A. N. (1994). Chapter 6. Rodent Control in Food Stores. Rodent Pests and their Control. A. P. Buckle and R. H. Smith. Wallingford, Oxon, UK, CAB International: 273-290.
37. Europäische Gemeinschaft. (2009). Maßnahmen zur Risikominderung für Antikoagulantien, die als Rodentizide verwendet werden. CA-May09-Doc.6.3c (CAMarch07-Doc.6.3-final- revised after 25th CA Meeting). Brüssel, Europäische Kommission: 9 pp.
38. NROSO (2010). National Register of Spray Operators. URL: <https://www.nroso.org.uk/> Zugriffsdatum: 11.09.2010
39. CRRU (2010). Campaign for Responsible Rodenticide Use. URL: <http://www.thinkwildlife.org> Zugriffsdatum: 11.09.2010
40. CRRU (2010). The CRRU Code. URL: <http://www.thinkwildlife.org/crru-code/> Zugriffsdatum: 11.09.2010

Cefic - The European Chemical Industry Council

Chemistry making a world of difference

Cefic is the Brussels-based organisation representing the European chemical industry. Created in 1972, it represents 29,000 companies that produce nearly a fifth of the world's chemicals and employ 1.2 million people.



January 2015

Cefic
Avenue E. van Nieuwenhuysse 4
B - 1160 Brussels
tel +32 2 676 72 11
fax +32 2 676 73 00
mail@cefic.be
www.cefic.org