



Thermische Bekämpfung

von Vorratsschädlingen im Umluftverfahren – Ein Beispiel aus der Praxis

Seit Beginn der Vorratshaltung – von vorgeschichtlicher Zeit bis heute – sind vorratsschädigende Insekten, insbesondere die von Getreideerzeugnissen, ein Dauerthema mit weitreichender Bedeutung. Hierbei sind nicht nur wirtschaftliche Folgen durch Ertragsverlust entscheidend, sondern auch gesundheitliche Risiken für den Menschen. Besondere Beachtung verdienen Risikofaktoren biologischer als auch chemischer Herkunft wie z. B. Stoffwechselprodukte der Schädlinge, Verschleppung von Krankheitserregern, Folgeinfektion von befallenen Substrat durch Schimmelpilze sowie Biozid-Rückstände nach erfolgten Bekämpfungsmaßnahmen.

Seit dem Verbot des Einsatzes von Methylbromid im Bereich des Vorratsschutzes insbesondere von Getreidemahlprodukten (2005) gewinnen rein physikalische und sog. wirkstofffreie Verfahren immer mehr an Bedeutung. Als besonders effiziente Alternative zur Anwendung toxischer Gase hat sich die Hitzebehandlung gegen diverse Vorratsschädlinge bereits mehrfach bewährt. Bei ausreichender Einwirkungsdauer von Temperaturen über 50 °C auf wechselwarme Insekten gewinnen deren körpereigene Proteine und Enzyme und führen zum Tod der Tiere. Zudem werden sämtliche Entwicklungsstadien (Eier, Larven) der Schädlinge vernichtet.

Zur Anwendung kam eine thermische Bekämpfung im Umluftverfahren. Das Funkti-

onsprinzip dieses Verfahrens wurde bereits im Lebensmittelbrief Nr. 3/4 2006 dargestellt. Im Folgenden soll ein Beispiel aus der Praxis vorgestellt werden.

44.000 Kubikmeter aufgeheizt

Die Warmluftbehandlung fand in den Produktions- und Lagerräumen eines großen industriellen Backbetriebes statt. Insgesamt wurden ca. 44.000 m³ Volumen auf über 50 °C aufgeheizt. Die Behandlung der Räumlichkeiten erfolgte für eine Zeitdauer von mindestens 48 Stunden. Somit konnte sichergestellt werden, dass alle Winkel des Gebäudes für eine ausreichende Dauer auf einem Temperaturmindestniveau von über 50 °C gehalten wurden.

Aufbau und Bestandteile des Systems

Alle 44 zu behandelnden Bereiche des Werkes; diverse Produktionsräume wie z. B. Teigbereitung oder Gärstraßen, Filterräume und Lagerräume, Mehlsilo, wurden mit einer ausreichenden Anzahl an elektrischen Umluftöfen belegt. Die Volumina der Räume betragen zwischen 450 und 9.000 m³. Zum Teil befanden sich in einzelnen Produktionsräumen bis zu 22 Öfen. Jedes einzelne Gerät ist thermostatgesteuert. In der Aufheizphase liefen die Geräte unter Volleistung (ca. 18 kW).

Je nach den baulichen Eigenschaften eines Raumes (Außenwand, Stockwerk, Einrich-



Abb. 2: Öfen

Teigbereitung (Raumvolumen: ca. 9000 m³)

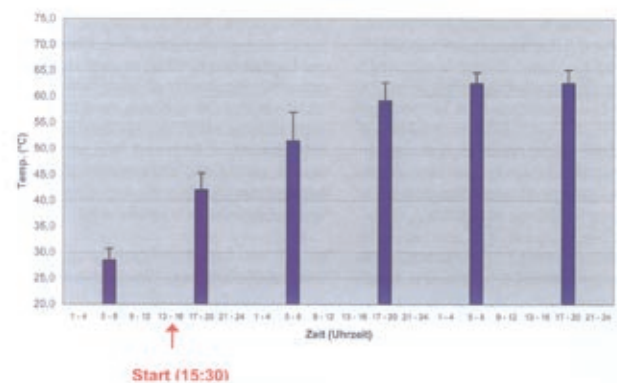


Abb. 4: Temperaturverlauf während der Warmluftbehandlung. Die x-Achse zeigt Intervalle von 3 Stunden an. Insgesamt wurden zu sechs Zeitpunkten, verteilt auf drei Tage, jeweils $n = 136$ Temperaturmessungen (Infrarot-Messgerät) durchgeführt. Die Balken stellen Mittelwerte dar. Zudem ist die Standardabweichung angegeben. Die gestrichelte Linie zeigt die gewünschte Behandlungstemperatur > 50 °C an.



Abb. 1: Tote Reismehlkäfer

tungen bzw. Anlagen im Raum, Isolierung, Raumgeometrie) schalteten die Öfen nach Erreichen der gewünschten Temperatur von ca. 55 °C auf halbe Leistung (ca. 9 kW) herunter. In den lang gestreckten aber eher schmalen und flachen Räumen der Gärstraßen wurde die gewünschte Temperatur in einzelnen Abschnitten bereits nach 8 bis 12 Stunden erreicht. Darüber hinaus schaltete sich das Heizregister mancher Öfen nach 24 Stunden komplett aus, so dass die Öfen lediglich die bereits aufgewärmte Luft umwälzten.

Schmale versteckte Bereiche, insbesondere von Anlagen verdeckte Nischen, erhielten Warmluftzufuhr durch Bodenlüfter. Diese zweite wichtige Komponente des Warmluftbehandlungssystems zieht aufgewärmte Luft aus dem Deckenbereich mittels eines Ventilators an und bläst sie über den Boden in alle Richtungen. Somit dienen die Gebläse beider Geräte dem Umrühren aufgewärmter Luftmassen und bewirken bei richtiger Aufstellung und Anordnung zueinander eine gleichmäßig verteilte Behandlungstempera-



Abb. 3: Kontrollpunkt

tur ohne starke Temperaturgradienten im Raum.

Überwachung und Lenkung des Systems

Während des Betriebs aller Geräte wurden in regelmäßigen Abständen systematisch Temperaturmessungen durchgeführt. Innerhalb von ca. 150 bis 350 m³ Raumvolumen verteilen sich mindestens neun Messpunkte. Auf diese Weise ließen sich kleine versteckte Kältebrücken aufspüren. Zudem wurde nach ca. 24 Stunden Behandlungszeit ein besonderer Vorteil dieses Systems offen gelegt: Die Zielorganismen (häufig: Rotbrauner Reismehlkäfer *Tribolium castaneum*) verließen ihre Verstecke und wurden sichtbar. Einem der ursprünglichsten Instinkte folgend, versammelten sie sich in zum Teil hoher Anzahl an den kältesten Punkten im Raum. Somit können Problembereiche mit starkem Befall lokalisiert und bei zukünftigen Reinigungsplänen berücksichtigt werden.

Mit einem weiteren Vorteil des Systems kann auf solche Ansammlungen der Schädlinge reagiert werden: Alle Geräte lassen sich bequem umplatzieren und ihr Warmluftausstoß ist lenkbar. Auf diese Weise lässt sich sicherstellen, dass der gewünschte Bekämpfungserfolg eintritt.

Als Beispiel ist unten in der Abb. 4 die Temperaturentwicklung während der Warmluftbehandlung in den Räumlichkeiten der Teigbereitung dargestellt. Nach ca. 17 Stunden betrug der Mittelwert aller Temperaturmessungen ca. 50 °C. Die zu diesem Zeitpunkt

noch relativ große Standardabweichung in den Messwerten verringerte sich zum Ende der Behandlungszeit, auch durch Umplatzierung der Geräte und somit dem Abbau vieler Luft-Kälte-Brücken.

Begleitend wurden Datalogger ausgelegt um die kontinuierliche Temperaturentwicklung innerhalb bestimmter Bereiche exakt zu dokumentieren.

Erfolgskontrolle und Einflussfaktoren für die Effizienz des Verfahrens

Zur Erfolgskontrolle der Behandlung wurde eine ausführliche Inspektion aller behandelten Bereiche durchgeführt. Wiederum mit Temperaturmessungen, aber in erster Linie mit Hilfe von Sichtkontrollen wurden alle Verstecke und Ansammlungen von Schädlingen auf Lebenszeichen überprüft. Ausschließlich tote Schädlinge und kein Bereich seit mindestens 12 Stunden unterhalb von 50 °C gaben das Signal zum Ausschalten des Umluftsystems.

Zusammenfassend sind es somit Kenntnisse in der Physik und breites Wissen um die Biologie des Zielorganismus, welche den Erfolg der Behandlung bestimmen. Die Effizienz der Maßnahme wird, wie bei allen Bekämpfungsmethoden, letztendlich auch immer von optimalen Ausgangsbedingungen abhängig bleiben. Alle zu behandelnden Räume, Rohre, Transportschnecken oder Anlagen müssen besenreingereinigt sein. Luftgefüllte Zwischenräume größerer Anhäufungen von Substrat werden nur sehr schlecht auf letale Temperaturen gebracht.

Die APC AG

Das durchführende Unternehmen, die APC AG, ist ein bundesweit tätiges Dienstleistungsunternehmen im Bereich der akuten und vorbeugenden Schädlingsbekämpfung. Unsere wichtigsten Kunden stammen aus der Lebensmittelindustrie. Alle Kunden werden tatkräftig bei der Etablierung von qualitätssichernden Maßnahmen für die Zertifizierung, inklusive umfassender Dokumentation, unterstützt. Hohe Qualität in Verfahren und Produkten sowie Marktführerschaft in innovativen Techniken sind im Leitbild des Unternehmens verankert. Insbesondere die Erprobung und Etablierung biologischer und wie im vorliegenden Fall, wirkstofffreier Verfahren, stehen hierbei im Mittelpunkt. ▲

Verfasser Dr. Martin Khaschei
 APC AG
 Ostendstraße 132
 90482 Nürnberg
 Tel: +49(0) 911 / 544 999-0
 Fax: +49(0) 911 / 54 26 54
 www.apc-ag.de