

Chlorierung von Schwimmbädern

Die GRUNDFOS GmbH in Erkrath bei Düsseldorf vertreibt Pumpen und Pumpensysteme. Mit 10 Millionen jährlich produzierten und verkauften Einheiten und mehr als 13.000 Mitarbeitern ist Grundfos einer der größten und innovativsten Pumpenhersteller der Welt.

Zum Produktportfolio gehören unter anderem Schmutzwasserpumpen, Abwasserpumpen, Schneidwerkpumpen, Pumpen zur Beregnung und Bewässerung, Brunnenpumpen, Dosierpumpen, Druckerhöhungsanlagen, Druckentwässerung, Hauswasserwerke, Hebeanlagen, Heizungsumwälzpumpen, Kreiselpumpen, Kühlmittelpumpen, Reinigungs-, Trockenläuferpumpen, Unterwasser- und Zirkulationspumpen.

Hier soll ein mathematisches Modell hergeleitet werden, das die Mischung von Chemikalien beschreibt, die in Wassersysteme eingeleitet werden. Als Anwendung soll das Einbringen einer wässrigen Chlorlösung in Schwimmbäder untersucht werden. Es sollen sowohl die Dosierung der wässrigen Chlorlösung in ein Rohrleitungssystem als auch das Einleiten von gereinigtem und chloriertem Wasser in den Swimmingpool berücksichtigt werden. Insbesondere soll die Harnstoffkonzentration im Swimmingpool und die Anzahl von Bakterien durch eine gezielte Chlorzufuhr reguliert werden.

Qualitätskontrolle von Vliesstoffen

Vliesstoffe (auch kurz Vliese), also textile Stoffe, die aus einzelnen Fasern zusammengesetzt sind, sind heute an sehr unterschiedlichen Stellen zu finden. Ihre Anwendungsbereiche sind sehr vielfältig und reichen vom Hygienebereich (besonders bekannt sind die Pampers-Windeln) über die Bekleidungsindustrie und den landwirtschaftlichen Bereich bis hin zu technischen Bereichen (alle Formen von Filteranlagen).

Um die Wettbewerbsfähigkeit solcher Produkte zu sichern ist es nötig, beim Herstellungsprozess einen konstanten Qualitätsstandard zu garantieren. Eine der wichtigsten Eigenschaften ist hierbei die mechanische Festigkeit, die in hohem Maße mit der Homogenität des Vliestoffes korreliert ist. Die Gleichmäßigkeit wird bei Vliesen (aber auch bei Papier) auch als „Wolkigkeit“ bezeichnet: mindere Qualität zeigt sich in einer Unregelmäßigkeit der Faserverteilung, hochwertige Stoffe zeigen eine gleichmäßige und sehr feine Wolkenbildung.

Es soll ein mathematisches Modell aufgestellt werden, das die Homogenität eines Vliestoffes „berechnet“ und damit ein Qualitätsmaß für Vliesstoffe nach ihrer Wolkigkeit liefert. Je nach erfolgreichem Fortgang der Modellierung kann die Aufgabe um weitergehende Fragestellungen erweitert werden, zum Beispiel: eine gleichmäßige und sehr feine Wolkenbildung ist in der Mitte des Vlieses (je nach Anwendungsgebiet) vielleicht wichtiger als am Rand des Stoffes.

Geschlechtskrankheiten bei Marienkäfern

Wegen ihrer promiskuen Lebensweise grassieren bei Marienkäfern Geschlechtskrankheiten. Über 90 Prozent der Tiere eines Bestands können infiziert sein – dennoch sterben die Marienkäfer nicht aus. Das haben Forscher um Mary Webberley von der Universität von Westaustralien in Perth in einer Studie an zweigepunkteten Marienkäfern (*Adalia bipunctata*) in Polen herausgefunden.

Marienkäfer überwintern und fangen mit den steigenden Temperaturen im Frühjahr an, sich fleißig zu paaren. Alle zwei Tage wechseln die Käfer ihre Partner und gehören damit zu den paarungsfreudigsten Insekten. Beim Geschlechtsakt wird jedoch auch eine Milbe übertragen, die weibliche Marienkäfer unfruchtbar macht. Innerhalb von zwei Wochen erhöht sich die Befallsrate der Population von 20 auf 80 Prozent, fanden die Forscher heraus. Allerdings werden Weibchen erst drei Wochen nach dem Befall unfruchtbar, und so bleibt noch Zeit zur Eiablage, bevor zu Spitzenzeiten über 90 Prozent der überwinterten Generation unfruchtbar wird. Gerade wenn die Population vor dem Aus steht, wächst die nächste Generation heran: Sie braucht vom Ei-Stadium bis zur Geschlechtsreife fünf Wochen und paart sich dann ebenfalls wieder mit befallenen Marienkäfern der Elterngeneration. Der Nachschub an unbefallenen Weibchen sichert das Überleben der Population: So gewährt die zeitliche Verschiebung zwischen Milbenbefall und dem Heranwachsen der nächsten Generation trotz hoher Befallsrate das Bestehen der Marienkäfer.

Die nächste Generation paart sich dann weniger und weniger, weil die heißen Sommertemperaturen sie träge machen. So wird auch die Milbe weniger übertragen und die Population, die bis zum nächsten Jahr überwintert, weist nur eine Befallsrate von 20 bis 30 Prozent auf. Im Frühjahr wiederholt sich dann der Zyklus von Paarung und Milbenbefall. „Das System ist im Gleichgewicht, aber nur so gerade“, sagt Webberley. Ihr Kollege Rob Knell von der Queen Mary Universität in London befürchtet gar, dass Klimaveränderungen es aus der Balance bringen könnten.

(Zitat der Online-News vom 25.10.2005 auf www.wissenschaft.de)

Können die im Artikel beschriebenen Beobachtungen mit Hilfe eines mathematischen Modells nachvollzogen werden? Wie stabil ist das dargestellte Gleichgewicht tatsächlich, d.h. besteht konkret die vermutete Gefahr einer Inbalance infolge von Klimaveränderungen?

Planung von Gartenbewässerungs-Anlagen

Die Firma GARDENA bietet für die Gartenbewässerung so genannte *Turbinen-Versenkregler* (TVR) an, die in einem Winkelbereich zwischen 5 und 360 Grad Kreissegmente (Tortenstücke) mit Radien zwischen 2 und 12 Metern bewässern können. Bei der Planung ist einerseits darauf zu achten, dass die Gartenfläche gleichmäßig bewässert wird. Andererseits verursachen die TVR Kosten, so dass man mit möglichst wenigen von ihnen auskommen will.

Die Aufgabenstellung besteht darin, zu einem Gartengrundstück mit zu bewässernden, aber ggf. auch mit trocken zu haltenden Flächen eine optimale Bestückung mit TVR zu finden.