

## **Statistical Process Control for improving management in pig production**

vorgelegt von: Dipl.-Ing. agr. Julia Engler

Institut für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität, Kiel

Erster Berichterstatter: Prof. Dr. J. Krieter

Die Entwicklung der Schweineerzeugung ist durch immer größer werdende Bestände gekennzeichnet und der wirtschaftliche Erfolg hängt dabei in großem Maße von einem effizienten Management ab. Diese Entwicklung führt zu einer verstärkten Nachfrage nach Management-Informationssystemen, die das Herdenmanagement unterstützen. Die frühzeitige Erkennung von Abweichungen im Produktionsprozess ist entscheidend, um Kosten zu minimieren und die Effizienz zu steigern. Das Ziel dieser Arbeit war es, ein computer-gestütztes System zu entwickeln, welches Abweichungen in der Ferkelproduktion frühzeitig aufdeckt und Hinweise auf mögliche Ursachen, die zu diesen Abweichungen geführt haben, liefert.

Im ersten Kapitel dieser Arbeit wird die Eignung statistischer Control Charts für biologische Prozessdaten untersucht. Das CUSUM (Cumulative Sum) Chart sowie das EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) Chart wurden zur Erkennung von Schwachstellen in der Ferkelerzeugung getestet. Um die Einstellungen bezüglich der Aufdeckungszeit sowie der Fehlerrate für unterschiedliche Merkmale und unterschiedliche Abweichungen genauer zu untersuchen, wurde eine Monte-Carlo Simulation durchgeführt. Beide Charts erwiesen sich dabei als geeignet, um zeitnah Abweichungen in biologischen Prozessen zu erkennen. Für die praktische Anwendung auf biologische Prozessdaten muss das Design der Charts anders erfolgen, als bislang in der Literatur empfohlen wurde.

Das zweite Kapitel befasst sich mit der Anwendung des CUSUM sowie des EWMA Control Charts zur Analyse realer Ferkelerzeugerdaten. Die Einstellungen der Charts wurden hierfür aus der vorhergehenden Simulationsstudie übernommen. Als Datengrundlage dienten zwei Vermehrerbetriebe, bei denen eine PRRS (Porcines reproduktives und respiratorisches Syndrom) Infektion zu einem bestimmten Zeitpunkt festgestellt wurde. Über einen Zeitraum von einem Jahr wurden die Wochenmittelwerte verschiedener Merkmale für die Untersuchung mit dem CUSUM und dem EWMA Chart genutzt. Die Effizienz der Control Charts hinsichtlich einer frühzeitigen Erkennung konnte bestätigt werden. Je nach betrachtetem Merkmal konnte mit den Charts eine Abweichung im Prozess zu Zeitpunkten von zwei Wochen bis zu 3,5 Monaten vor der tatsächlichen Diagnose von PRRS im Bestand erkannt werden.

Im dritten Kapitel wird die Anwendung des Entscheidungsbaumverfahrens auf zeitnah vorausgeschätzte individuelle Sauenleistungen untersucht. Für diese Analyse standen Daten eines Vermehrerbetriebes zur Verfügung, das Datum der PRRS Diagnose war bekannt. Die Zeit vor der Diagnose wurde in sechs Perioden mit jeweils einer Länge von drei Monaten aufgeteilt, die immer um einen Monat näher an den Zeitpunkt der Aufdeckung verschoben wurden. Für Sauen, die in dem betrachteten Zeitraum ihren Wurf noch nicht abgeschlossen hatten, wurden die noch ausstehenden Wurfinformationen geschätzt. Diese geschätzten Würfe sowie die vollständigen Würfe einer Periode wurden mittels des Entscheidungsbaumverfahrens analysiert. Als Zielmerkmal diente dabei die Zahl abgesetzter Ferkel je Sau und Jahr. Die Klassifizierung mit dem Entscheidungsbaum lieferte ein genaues Ergebnis und es wurden Bäume mit einem logischen Aufbau erhalten. Es konnten jedoch keine Informationen über eine mögliche Veränderung der Sauenleistung dargestellt werden. Aufgrund fehlender Informationen konnten die eigentlichen Ursachen der Schwachstelle mit dem Entscheidungsbaum nicht aufgezeigt werden