

Institut für Landtechnik der  
TECHNISCHE N U N I V E R S I T Ä T

Nahbereichsphotogrammetrie - eine Methode zur  
Registrierung und Quantifizierung des Tierver-  
haltens im Liegeboxenlaufstall

ARNO ZIPS

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für  
Landwirtschaft und Gartenbau der Technischen  
Universität München zur Erlangung des akademi-  
schen Grades eines

Doktors der Agrarwissenschaften  
genehmigte Dissertation.

Vorsitzender: Prof. Dr. W. Groth  
1. Prüfer: Prof. Dr. H. L. Wenner  
2. Prüfer: Prof. Dr. H. Ebner

Die Dissertation wurde am 08. 10. 1982 bei der  
Technischen Universität München eingereicht und  
durch die Fakultät für Landwirtschaft und Garten-  
bau am 09. 02. 1983 angenommen.

Tag der Promotion: 17. 02. 1983

## INHALTSVERZEICHNIS

Seite

	Verzeichnis der Abbildungen	9
	Verzeichnis der Tabellen	12
1.	AUFGABENSTELLUNG	15
1.1	Einführung	15
1.2	Problemstellung und Zielsetzung	16
2.	VERGLEICH DERZEITIGER UNTERSUCHUNGSMETHODEN	20
2.1	Visuelle Beobachtung	25
2.2	Lichtschrankentechnik	29
2.3	Telemetrie	33
2.4	Kinematographische Registriergeräte	39
2.4.1	Reihenbildkammern	40
2.4.2	Videoanlagen	42
2.4.3	Filmkameras	44
2.4.4	Auswertung von Bildvorlagen	45
2.4.4.1	Reprooptikbewerter	48
2.4.4.2	Computergestütztes graphisches Bildanalyse- system (Minicomputer und x;y-Koordinatendi- gitalisierer)	50
2.4.5	Einordnung kinematographischer Hilfsmittel	53
2.5	Beurteilung bisher üblicher Registriermethoden	57
3.	DIE NAHBEREICHSPHOTOGRAMMETRIE ZUR REGISTRIE- RUNG UND QUANTIFIZIERUNG DES TIERVERHALTENS	66
3.1	Gerätetechnische Alternativen bei der Ver- wendung photogrammetrischer Meßverfahren	66
3.1.1	Nicht-Meßkammersysteme als Aufnahmegeräte zur Erstellung von Bildpaaren	70
3.1.2	Anordnung des gesamten Aufnahmesystems am Versuchsort	72
3.1.3	Festlegung des Basisabstandes	74
3.1.4	Justierung und Einmessung der gesamten Aufnahmeeinheit	75
3.2	Funktion und Anordnung des Paßpunktsystems	78
3.3	Bilderzeugung entsprechend versuchstechnischer Anforderungen	82

	Seite	
3.3.1	Spezifische Fragestellungen des Versuches	82
3.3.2	Lichtverhältnisse am Aufnahmeort	85
3.3.3	Kammertechnische Ausrüstung	87
3.4	Bildanalyse	89
3.4.1	Anforderungen an den Minicomputer	90
3.4.2	x;y-Koordinatendigitalisierer und Doppelprojektionseinheit	91
3.4.3	Einrichtung der Projektionseinheiten und Anordnung der Einzelelemente	95
3.4.4	Allgemeine Beschreibung des Programmkomplexes STERDI	97
3.4.5	Programmaufbau STERDI	99
3.4.5.1	Paßpunktdatei	103
3.4.5.2	Näherungswertdatei	105
3.4.5.3	Steuerdateien STEUER und LES	106
3.4.6	Ablaufschema für das Programmpaket STERDI	108
3.4.7	Besonderheiten der interaktiven Programmversion STERDI	113
4.	ANWENDUNG DER STEREOANALYSE DIGITALISierterer BILDPAARE IM LIEGEBOXENLAUFSTALL	118
4.1	Fachliche Zielsetzungen für Versuchsprojekte im Liegeboxenlaufstall	118
4.2	Spezielles Versuchsprojekt	120
4.3	Anbringung des Paßpunktsystems und Einbau der Registrieranlage	122
4.4	Durchführung der Bilderzeugung	125
4.5	Praktischer Verlauf der Bildanalyse	128
4.6	Ergebnisdarstellung	138
5.	AUFBEREITUNG DER DIGITALISIERTEN URDATEN	142
6.	BEISPIELE VON VERSUCHSERGEBNISSEN	150
6.1	Quantitative Analyse des Herdenverhaltens	150
6.2	Das Liegeverhalten der Herde	151
6.3	Das individuelle Liegeverhalten	155

		Seite
7.	VERGLEICH DER STEREOANALYSE ZUR RASTER- BILDAUSWERTUNG	161
8.	FEHLERANALYSE UND ORGANISATORISCHE BEURTEILUNG	166
8.1	Ursachen und Auswirkungen systematischer und zufälliger Fehlerquellen	166
8.2	Zufällige Fehlerquellen beim Digitali- sierprozeß	175
8.3	Zeitbedarf für die Methode	178
8.4	Kalkulation des gerätetechnischen Aufwands	179
9.	ALTERNATIVEN ZUR OPTIMIERUNG DES VERFAHRENS DER STEREOANALYSE DIGITALISierter BILDPAARE	181
9.1	Gerätetechnische Vereinfachungen	181
9.2	Maßnahmen zur Reduzierung des Zeitaufwandes	184
9.3	Möglichkeiten zur Steigerung des Informa- tionsgehaltes	187
10.	ZUSAMMENFASSUNG	189
11.	LITERATURVERZEICHNIS	193
12.	ANHANG	199