



# 50 Jahre Chamau: Rück- und Einblick in die Jahre 1961 bis 1998

Catherine MARGUERAT, Hans LEUENBERGER und Monika WEILENMANN-BOSSART, Institut für Nutztierwissenschaften der ETH Zürich, Gruppe Tierzucht, CH-8092 Zürich

**50 Jahre Versuchstätigkeit auf dem Lehr- und Versuchsgut der Chamau, ETH, lassen sich kaum auf einigen Seiten zusammenfassen. Dieser Rückblick auf nahezu 60 abgeschlossene Promotionsarbeiten soll dennoch Einblick geben in die Versuchstätigkeit zwischen 1960 und 1998 und die in dieser Forschungsperiode verfolgten Forschungsschwerpunkte hervorheben.**

Einen Überblick über die Forschungstätigkeit in den Jahren 1948 bis 1960 gibt der erste Beitrag in dieser Nummer.

## Milch- und Mastleistung beim Rind

In den sechziger Jahren begannen im Rindviehsektor die ersten Effizienz- und Vergleichsversuche mit verschiedenen Ras-

sen. *Niklaus Künzi* untersuchte die Beziehungen zwischen Futterverzehr und Milchleistung bei Braunvieh-, Simmentaler- und Ayrshirekühen. Mit dieser Arbeit über Aufwand und Ertrag der Milchleistung suchte er eine Antwort auf die Frage: «Welcher Rindertyp eignet sich für eine kostengünstige Milchproduktion am besten?». Neben den Versuchen bezüglich Milchleistung wurde nun vermehrt auch die Mast-

leistung miteinbezogen. Es folgten die Arbeiten über die Mastleistung und den Schlachtkörperwert von Gebrauchskreuzungen zwischen Simmentaler Fleckvieh und einseitigen Fleischrassen von *Friedrich Reichen*. Auf Veranlassung des Bundesamtes für Landwirtschaft wurde ein Vergleichsversuch mit Holstein-Friesian aus den USA und unseren beiden einheimischen Rassen Braunvieh und Simmentaler durchgeführt. *Ulrich Zaugg* verglich Milchleistung, Melkbarkeit, Mastleistung und Schlachtkörperwert dieser Tiere. *Ernst Rothenbühler* untersuchte die Zusammensetzung der Milch und überprüfte deren Käseerträglichkeit während zweier Lak-

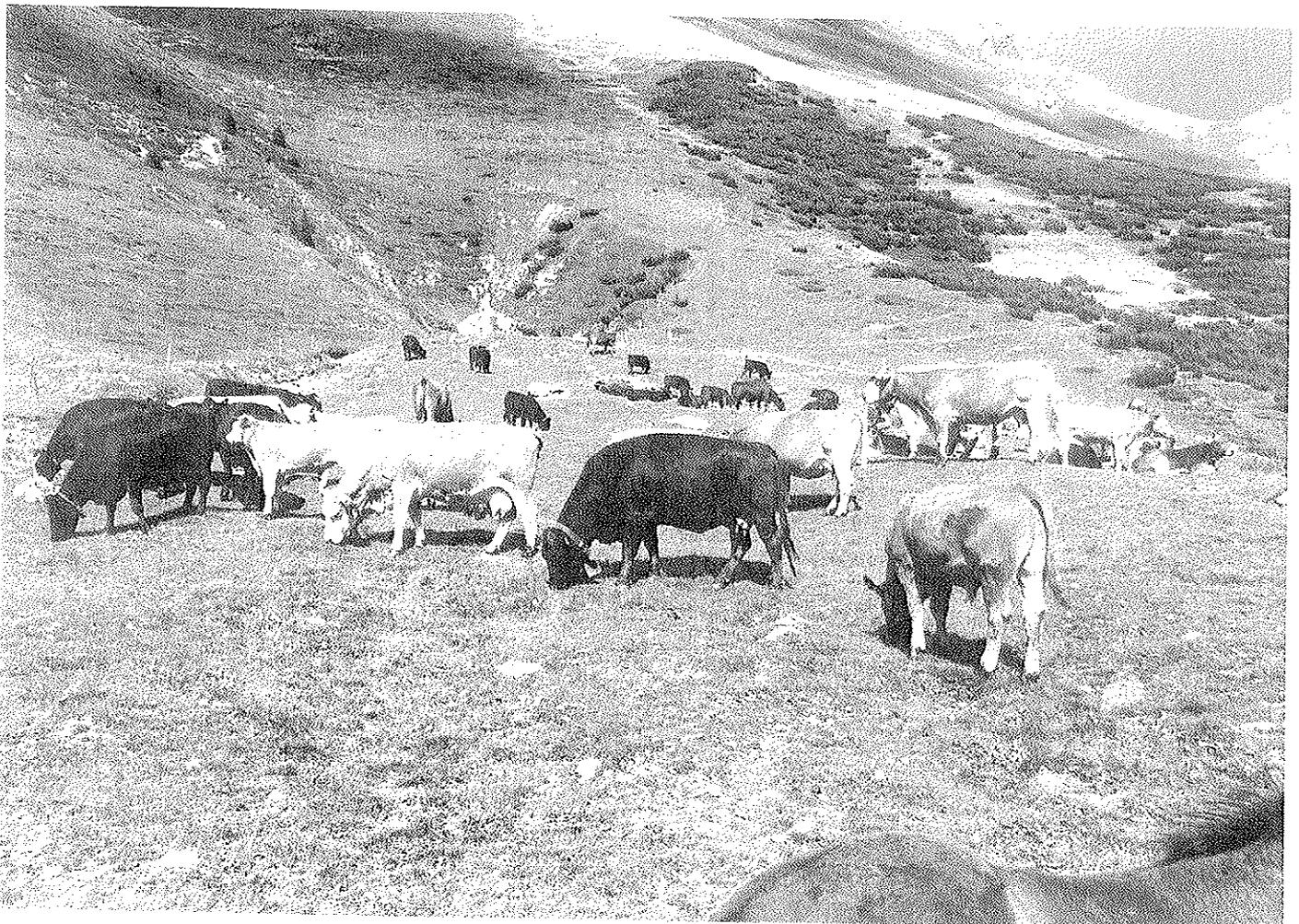


Abb. 1. Der Alpbetrieb «Weissenstein» am Albulapass und der Bergbetrieb «Früebüel» auf dem Zugerberg sind auch für die laufenden Projekte im Rahmen des «Polyprojektes - Primärproduktion im Alpenraum» unerlässlich.

tationsperioden unter gleichen Fütterungs- und Haltungsbedingungen. Aus allen verfügbaren Daten von Mastversuchen mit individuellen Futterverzehr- und Gewichtskontrollen leitete *Fritz Näf* für das Mastvieh wirtschaftliche Massstäbe als Grundlage für die Zuchtplanung ab. Der Schlachtkörperwert und die Fleischqualität verschiedener Rassen und Kreuzungen wurden von *Hans Leuenberger* untersucht. Anhand von Daten der Versuche der vergangenen zehn Jahre verglich *Peter Bieri* den Futteraufwand bei Kühen mit unterschiedlich hoher Laktationsleistung. Den Einfluss eines Energiedefizites auf den Stoffwechsel zu Laktationsbeginn untersuchte *Peter Kunz*.

### In der Höhenklimakammer auf 4000 m

Ab 1970 untersuchte Prof. Bianca in der eigens dafür erbauten Höhenklimakammer die Höhentoleranz von Kälbern an ihren Reaktionen auf akuten Sauerstoffmangel. Zu diesem Zweck wurden zwölf Kälber je zwölf Tage in der Klimakammer auf 400 m beziehungsweise einer simulierten Höhe von 5000 m gehalten. Mit dem Kauf der Alp Weissenstein am Albulapass im Jahre 1967 ging ein lang gehegter Wunsch von Prof. Lörtscher in Erfüllung. Ab jetzt konnten Versuche unter Einbezug der Alp durchgeführt werden und die ersten Tiere wurden parallel zur Klimakammer auch auf der Alp Weissenstein getestet. Er prüfte ebenfalls den Einfluss der Luftverdünnung auf physiologische Merkmale von Kühen sowie deren Milchmenge und -beschaffenheit in der Klimakammer. Auf 4000 bis 4500 m Höhe (Klimakammer) war die Herz- und Atmungstätigkeit erhöht und der Anteil an roten Blutkörperchen stieg an; zudem ging der Futterverzehr leicht zurück. Später führte *Ueli Märki* in der Klimakammer auf einer simulierten Höhe von 4500 m Untersuchungen über die Einwirkung von Sauerstoffmangel auf die Fortpflanzungsfunktionen am Modell Kaninchen durch. Man erhoffte sich dabei Anhaltspunkte für die Übertragbarkeit der an den Kaninchen gewonnenen Erkenntnisse auf grosse Säugetiere.

Nachdem sich 1976 die Institute für Tierzucht, Tierernährung sowie Physiologie und Tierhaltung zu einem Institut für Tierproduktion, dem späteren Institut für Nutztierwissenschaften, zusammengeschlossen hatten, wurde die Forschungstätigkeit auf dem Versuchsgut vermehrt diversifiziert. In dieser dritten Phase der Versuchstätig-

keit nahmen auch die Versuche mit Tieren von der Chamau auf der Alp Weissenstein zu. Mit dem Anstieg der Milchleistung in der Landeszucht rückten Fragen der bedarfsgerechten Nährstoffversorgung unter Berücksichtigung des neuen Systems der energetischen Bewertung des Wiederkäuferters in den Vordergrund.

### Einflüsse der Alpengung auf Leistung und Stoffwechsel

Weil unter schweizerischen Verhältnissen ein grosser Teil des Rindviehs im Sommer auf der Alp gesömmert wird, wurde die Frage nach der Alpengungstüchtigkeit von Hochleistungskühen näher untersucht. *Markus Zemp* befasste sich in diesem Zusammenhang mit den produktionstechnischen sowie physiologischen Reaktionen von laktierenden Kühen auf der Alp. Obwohl Kühe mit hohen Milchleistungen einen stärkeren Milchleistungsrückgang aufwiesen als Kühe mit mittleren Milchleistungen, blieb aber die Gesamtmilchmenge höher. *Monika Weilenmann-Bossart* untersuchte Stoffwechselmetaboliten und Leistungsdaten verschiedener genetischer Gruppen von Mastochsen und Aufzuchtrindern in unterschiedlichen Produktionssystemen im Tal und auf der Alp. Als Folge der Milchkontingentierung wurde nach Alternativen gesucht, zum Beispiel in der Weidemast. *Alfred Michel* beschäftigte sich mit verschiedenen Aspekten der Aufzucht von Rindern unterschiedlicher Zuchtichtung, um Empfehlungen für ein optimales Erstkalbealter auszuarbeiten. *Beatrice Miller* stellte die Frage nach der Milchschädigung in Abhängigkeit von der Art der Rohmilchgewinnung und Rohmilchbehandlung. In der gleichen Zeit führte *Richard Weilenmann* Spermauntersuchungen an verschiedenen landwirtschaftlichen Nutztieren durch. Er berücksichtigte dabei besonders den Kreuzungseinfluss von Brown Swiss beim schweizerischen Braunvieh. *Ruth Messikommer* erarbeitete die Grundlage für die praktische Umsetzung von Methoden zur Schätzung des Futterverzehr von Kühen auf der Alp. *Renzo Christen* bediente sich dieser Methode, bearbeitete aber im Unterschied zu Markus Zemp gezielt die Adaptation von frischlaktierenden Hochleistungskühen während der ersten drei Wochen auf der Alp. 1987 öffnete der Bau einer Respirationkammer zusätzliche Möglichkeiten zur Abklärung von Protein- und Energieumsatz. Die Frage nach der möglichen Re-

duktion der hohen Kraftfuttergaben zu Beginn der Laktation war ein Aspekt der Untersuchungen von *Franz Sutter*. Er prüfte den Einfluss reduzierter Proteinversorgung zu Beginn der Laktation auf den Protein- und Energieumsatz. Die Absatzzchwierigkeiten unter schweizerischen Produktionsverhältnissen, die Suche nach vermehrter Zucht auf Qualität und der Ruf nach tiergerechterer Haltung der Nutztiere liess auch die Forschung auf der Chamau nicht unberührt wie die folgenden Versuche zeigen.

### Futterverzehr im automatisierten Laufstall

Ökonomische Überlegungen gaben der Untersuchung von *Gabriel Kaufmann* über die wirtschaftliche Gewichtung der Milch- und Fleischleistungsmerkmale den Rahmen. Mit dem Aufkommen der Laufställe wurden die Tiere vermehrt enthornt. Grund dazu war die Reduktion von Verletzungen bei Rangkämpfen und von Arbeitsunfällen im Stall. Die Konsumentinnen und Konsumenten ihrerseits reagierten vermehrt sensibel auf tierschützende Aspekte. *Alexander Taschke* versuchte, die Enthornung aus tierärztlicher Sicht zu beurteilen. Eine Grundlagenuntersuchung war die Arbeit von *Paul Maier* über Vasopressin und Stress beim Wiederkäuer. Um den Futteraufwand des Einzeltieres mit seiner Leistung in Verbindung bringen zu können, war ein neuer Laufstall mit automatischer Futterverzehrserhebung Voraussetzung. Einen Beitrag zur Fragestellung der Effizienzsteigerung lieferte die Arbeit von *Alois Wüest* über Aufwand- und Ertragsverhältnisse von Holstein, Jersey und Simmentaler Fleckvieh. *Kaspar Tschümperlin* versuchte mit unterschiedlichen Methoden (Ultraschall, Videobildaufnahmen, Topometrische Volumenbestimmung), die Schlachtkörperzusammensetzung am lebenden Rind objektiv zu schätzen. Der Verlauf des Futterverzehr während eines Tages von laktierenden Kühen der Rassen Holstein, Jersey und Simmentaler Fleckvieh wurde von *Balz Dürst* dargestellt. Ob sich diese genetischen Gruppen bezüglich Energie und Stickstoffverwertung unterscheiden, stand bei der Arbeit von *Andreas Münger* im Vordergrund. Es ergab sich daraus keine Notwendigkeit, bei der Fütterungsplanung von Milchkühen rassenspezifische Empfehlungen einzuführen. *Sina Gross Lüem* untersuchte in ihrer Arbeit zum Fettstoffwechsel und der



kurzfristigen Regulation der Nahrungsaufnahme bei Milchkühen und Mastkälbern, ob die hepatische Oxidation von Fettsäuren auch als Sättigungssignal in Betracht gezogen werden könnte. *Hans Rätzer* verglich Aufwand- und Ertragsverhältnisse verschiedener Rindertypen und kam zum Schluss, dass die Vorteile von einseitigen Milchrasen (Holstein) gegenüber Rassen mit hohem Milchgehalt (Jersey) und Zweinutzungsrasen (Simmentaler Fleckvieh) im heutigen wirtschaftlichen Umfeld überwiegen.

## Schwein: Mastendgewicht und Schlachtkörperqualität

Im Sektor Schweine begann eine intensive Versuchstätigkeit mit dem neuen Versuchsstall, der 1959 fertig erstellt wurde. Damals begannen auch die ersten Untersuchungen über Fleischqualität. Die Methode der Ultraschallmessungen wurde weiterentwickelt. *Claude Gerwig* führte die Untersuchungen über die Schlachtkörperqualität von Schweinen bei verschiedenem Mastendgewicht durch. *Paul Schmid* befasste sich mit Problemen der Eberlegenleistungsprüfungen und untersuchte gleichzeitig die Beinschwächen (Osteochondrosen). Der Frage nach der Übertragbarkeit der MLP-Ergebnisse auf die Verhältnisse der Praxis ging *Alfred Rebsamen* nach. Es folgten die Versuche von *Andreas Schneider* zu den züchterischen Möglichkeiten unter *ad libitum*-Fütterung beim Schwein und die Arbeit von *Peter Vögeli* zum Verhalten von Merkmalen der Mastleistung und des Schlachtkörperwertes des Schweines bei Indexselektion auf zwei entgegengesetzte Zuchtlinien, eine fleischige und eine fettwüchsige. An diesen Linien wurde der Halothantest erstmals in der Schweiz geprüft und angewendet.

## Schwein: von der Futtermittelerwertung bis zur Genkarte

Ende der siebziger Jahre begann sich die qualitative Genetik neben der quantitativen vermehrt zu etablieren. Die Indexselektion auf zwei entgegengesetzte Zuchtlinien - eine fleischige und eine fettwüchsige - wurde fortgesetzt und von verschiedenen Seiten her beleuchtet. *Peter Wäfler* verglich den theoretischen Selektionserfolg mit dem realisierten, *Hans Schneebeli* untersuchte Metaboliten und Hormone. Er konnte einen Einfluss der Selektion nach Leistung auf einzelne physiologische Merk-

male, besonders auf immunreaktives Insulin feststellen. *Patrick Morel* befasste sich mit dem Einfluss der Futteraufnahme auf das Wachstum von fleischigen und fetten Schweinen, wobei jedes Tier ab einem Gewicht von 25 kg bis zur Schlachtung total 210 kg Futter erhielt. *Hans Rudolf Fries* zeigte die Variation im Karyotyp des Schweines und beschrieb genetische Markerchromosomen. *Michael Goetz* fragte sich, ob der Einsatz einer Dusche bei sommerlichen Temperaturen die Haltungsbedingungen von Mastschweinen verbessert. Mit der Selektion von fleischwüchsigen Schweinen nahmen der Fettgehalt und die Fettqualität des Schlachtkörpers ab. Es stellte sich daher die Frage, wie die Fettqualität positiv beeinflusst werden könnte. *Markus Wysshaar* untersuchte Lipoproteinsysteme als genetische Marker für den Fetteinbau. Den Zusammenhang zwischen Zuchtziel (Fett-Fleisch) und der Stressempfindlichkeit versuchte *Jürg Hari* mit Hilfe von histologischen und serologischen Untersuchungen darzustellen. Dass die Qualität der Lipide im Schlachtkörper (Polyenfettsäuren) von der Fütterung abhängig ist, konnte von *Danièle Vogg-Perret* nachgewiesen werden. Ein Einfluss des Fütterungsregimes rationiert oder *ad libitum* während der Aufzucht auf die anschließende Prüfmast konnte von *Adrian Kaufmann* nicht ausgeschlossen werden. Eine Ultraschallmessung am lebenden Tier bei 25 kg Lebendgewicht ergab zudem eine ungenügende Schätzgenauigkeit der Schlachtkörperzusammensetzung bei 103 kg schweren Tieren. *Peter Vögeli* erarbeitete in seiner Habilitationsschrift Grundla-

gen für die Blutgruppenuntersuchungen und deren Verwendung in Selektionsprogrammen. Auch *Rudolf Kühne* befasste sich mit den Serumproteinpolymorphismen und neuen Elektrophoresetechniken. Mit molekulargenetischen Methoden versuchte *Roger Bolt*, die Träger des für die Halothanempfindlichkeit verantwortlichen rezessiven Gens festzustellen. In der Zwischenzeit wurde die Schätzformel für den Leistungsindex zur Qualitätssteigerung des Endproduktes erweitert durch Einbau von Selektionsgrenzen bezüglich Masttageszunahmen, Futtermittelerwertung und Anteil wertvoller Fleischstücke. *Giuseppe Bee* stellte fest, dass der Nährstoffgehalt und das Fettsäuretypenmuster des Gesamtkörpers von Mastschweinen direkt über die Futterzusammensetzung und die Fütterungsintensität beeinflusst werden können. Um eine grössere Variabilität im Fleischanteil zu erreichen, wurden auf der Chamau Muttersauen der Rasse Veredeltes Landschwein mit Piétrain, Edelschwein oder Duroc gepaart. Die F1-Kreuzungstiere wurden im Mastabschnitt 25 bis 103 kg entweder rationiert - *ad libitum* oder *ad libitum* bis 65 kg und danach rationiert - gefüttert. *Pius Affentranger* untersuchte die Mast- und Schlachtleistung sowie Fleischleistung dieser Tiere. Die Tiere mit nahezu optimalen Fleischqualitätswerten waren den Tieren mit maximaler Fleischigkeit bezüglich Wirtschaftlichkeit deutlich unterlegen. *Germaine Seewer* analysierte die Lipide im Fettgewebe und im Magerfleisch der gleichen Schweine wie *Pius Affentranger*. Sie kam zum Schluss, dass Duroc-Kreuzungstiere die beste fleischtechnolo-

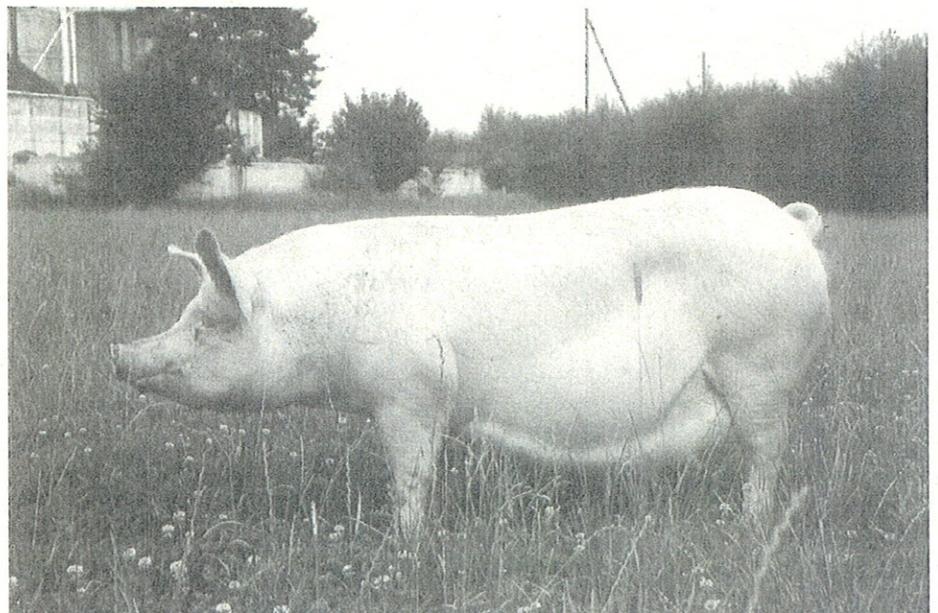


Abb. 2. Eine Verlagerung der Schwerpunkte von Züchtungs- zu Fütterungsprojekten erfuh der Sektor Schweine.

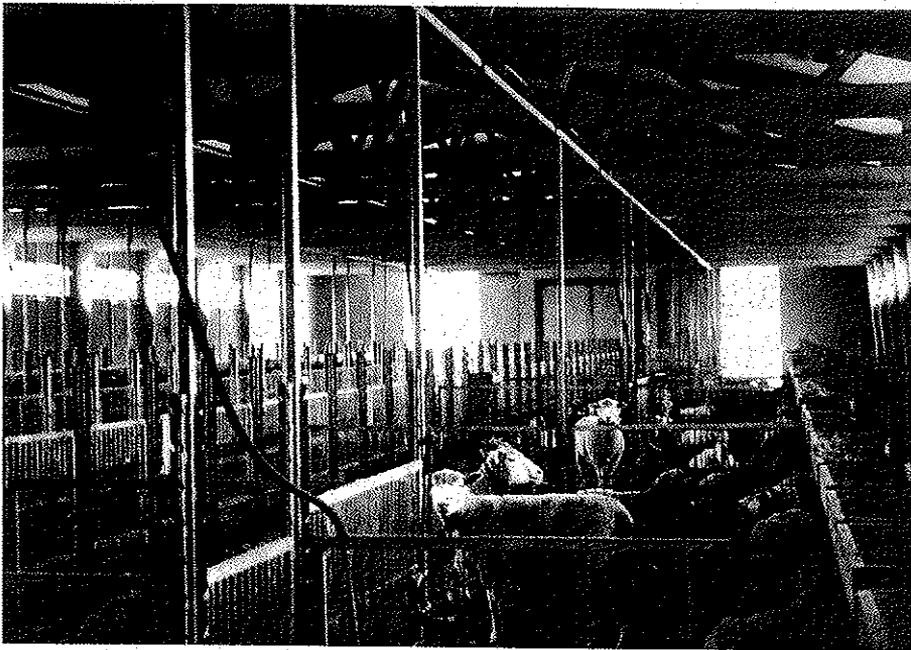


Abb. 3. 1975 führte der Bau eines Schafstalles mit leicht verstellbaren Einrichtungen zu einer intensiven Forschungstätigkeit im Schafsektor.

gische Qualität aufwiesen. Ein alternatives System zur Frühnützung von Erstlingssauen, die gleichzeitig zur Ferkel- und Fleischproduktion eingesetzt werden, war Grundlage für die Abhandlung von *Peter Zbinden*. Aus wirtschaftlicher Sicht erzielte dieses System jedoch ein schlechteres Resultat als das konventionelle.

### Genkartierung und Lammfleischproduktion

Die wissenschaftlichen Versuche mit Schafen begannen ab 1960. Die Juraschafherde wurde 1962 verkauft und zuerst durch Merino und später durch Tiere der Rasse weisses Alpenschaf ersetzt. Doch erst die Errichtung des neuen Versuchstalles für 120 Muttertiere im Herbst 1975 führte zu intensiverer Forschungstätigkeit. *Robert Hediger* charakterisierte die Chromosomen von Rind und Schaf mit verschiedenen Färbemethoden zur späteren Lokalisierung von Genen. Weil auf der Chamau seit längerer Zeit bei den Schafböcken Bluter aufgetreten waren, konnte *Stefan Neuenschwander* in seinen Untersuchungen Vergleiche zwischen der Blutgerinnungsstörung beim Schaf und der Hämophilie A beim Mensch machen. *Wolfgang Backfisch* kartierte das für diesen Defekt zuständige Gen. Nach dem Abschluss dieser zytogenetischen Untersuchungen folgte das Lammfleischprojekt von *Rita Lüchinger Wüest*. Sie verglich darin die Mast- und Schlachtleistung von Lämmern zehn verschiedener Rassen und Kreuzungen in reiner Stallmast oder bei

Weidmast unter Einbezug der Alpengung auf der Alp Weissenstein. Dieser Versuch ermöglichte es, Empfehlungen zur Wahl des geeigneten Schaftypes abzugeben. Als Tierarzt beschäftigte sich *Christian Feusi* mit der künstlichen Besamung von Schafen. Er untersuchte dabei die Möglichkeit des Einsatzes von Tiefgefriersperma. Die Grundlage für den Aufbau eines Blutgruppenlabors beim Schaf bildete die Arbeit von *Anne-Sylvie Delacrétaz Wolff*.

### Selektion auf Legeeffizienz

Im Geflügelsektor machte J.F. Borel erste immuno-genetische Untersuchungen und verfolgte den Einfluss der Selektion auf das Verhalten von Markergenen. *Jakob Hilfiker* untersuchte die Auswirkungen einer strikten Selektion auf hohes respektive kleines Eigewicht bei Legebeginn. Mit dem Bau des neuen Stalles betrug die Kapazität 1228 Tierplätze in Einzelhaltung und 300 Tierplätze in Bodenhaltung. *Christian Hagger* führte an Kreuzungen zwischen Schweizer Leghorn und weissen, amerikanischen Legehybriden phänotypische und genetische Untersuchungen zur Futtermittelverwertung der Legehennen durch. *Sylvia Fritschi* untersuchte Hühnerinzuchtlinien nach zytogenetischen und biochemischen Methoden zu deren physiologischen und phänotypischen Charakterisierung mit dem Ziel, später Zusammenhänge zwischen Proteinstufen und Leistungs- oder Resistenzeigenschaften zu finden. Darauf folgte der Selektionsversuch von *Catherine Marguerai-*

*König* mit dem Selektionskriterium Eierlös minus Futterkosten an Tieren, die aus einer Kreuzung zwischen Rhodeländer-Hähnen und White-Plymouth-Rock-Hennen stammten. Der Selektionserfolg war positiv für das Selektionskriterium und die Eizusammensetzung veränderte sich zugunsten des Anteiles Eiklar. 1990 musste aufgrund des Tierschutzgesetzes die Batteriehaltung aufgegeben werden. Die Legebatterien hatten gegenüber anderen Haltungsformen wesentliche versuchstechnische Vorteile gehabt. Sowohl die genaue Futterverzehrbestimmung und die Eiproduktion des Einzeltiers als auch die Hygiene, als essentielle Grundlage jedes Versuches, waren garantiert. Weil Einzelhaltung zur Untersuchung genetischer Faktoren nur in Batterien möglich war, wurde mit dem Batterieverbot der Geflügelsektor im gleichen Jahr geschlossen.

Seit kurzem gibt es an der ETH sogenannte transdisziplinäre «Polyprojekte»; eines davon ist das Projekt «Primärproduktion im Alpenraum» welches unter anderem Nachhaltigkeitsfragen mitberücksichtigt. Darin eingebettet sind drei Projekte, die auf der Chamau und der Alp Weissenstein am Albulapass durchgeführt werden. Ein Literaturverzeichnis aller in diesem Artikel aufgeführten Arbeiten kann bei der Gruppe Tierzucht angefragt werden.

### RÉSUMÉ

#### 50 années de recherche à la «Chamau»: Revue et aperçu des années 1961-1998

50 années de recherche ne peuvent pas être résumées en quelques pages. Néanmoins, cette courte revue de 60 dissertations devrait donner un aperçu des projets réalisés pendant cette période et indiquer les domaines dans lesquels se sont concentrés les efforts. Le but consiste aussi à montrer une certaine réorientation de la recherche.

### SUMMARY

#### 50 years of research at the "Chamau": Review and survey of the years 1961-1998

50 years of research cannot be summarized on just a few pages. Nevertheless, this short review of 60 dissertations should give an overlook of the projects realized in the past years and indicate the focal points. A short outlook of future research is given.

**KEY WORDS:** research in animal production, cattle, pigs, sheep, poultry