

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 122 (1980)

**Artikel:** Untersuchungen über Sarcoptes suis-Milbenbefall beim Schwein

**Autor:** Bühlmann, V.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592157>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Untersuchungen über *Sarcoptes suis*-Milbenbefall beim Schwein<sup>1</sup>

von V. Bühlmann<sup>2</sup>

### I. Einleitung

Über die Ausbreitung von Räudeerkrankung bei Schweinen, hervorgerufen durch *Sarcoptes suis*-Milben-Infektion (Abb. 1/2) oder latentes Trägertum in der Schweiz gibt es wenig Hinweise in der Literatur. Bei Schweinen aller Altersklassen aus verschiedenen Gegenden der Schweiz sind nach Schmid (1949) von 105 Geschabseln 51 positiv. Keller et al. (1972) beschreiben einen *Sarcoptes*-Räudeausbruch in einem SPF-Betrieb. Über Schäden und finanzielle Einbussen infolge Räude liegen für schweizerische Verhältnisse keine Angaben vor.

Im europäischen Raum melden Berichte unterschiedliche Befallsziffern. Hanfstingl (1955) weist bei 58,2% von 127 Schweinen aus Zuchten des bayerischen Gesundheitsdienstes Räudemilben nach, und Behrens et al. (1973) sehen im Gebiet von Hannover 1972 *Sarcoptes*-Milben in 50 bis 60% der Bestände. Gräfner und Neetzow (1969) melden aus der DDR *Sarcoptes*-Milben in 39,2% der untersuchten Bestände, davon 30,3% in latenter Form. Laut McPherson (1960) weisen mindestens 35% der Schlachtschweine im Schlachthof von Edinburgh und gut 23,5% der Zuchtsauen und Eber in Zuchtbetrieben der Umgebung Räudemilben auf. Nach Bogatko (1974) sind in Polen 17,6% klinisch gesunder Schweine mit *Sarcoptes*-Milben befallen.

Die wirtschaftlichen Folgen von Räudeerkrankung sehen die meisten Autoren in verzögerter Entwicklung, einhergehend mit herabgesetzter Widerstandskraft und schlechter Futtermittelverwertung bei jungen Schweinen (Neubrand, 1964; Boch und Supperer, 1971; Dannenberg, 1975; Niederheiser, 1975) und in Hautschäden mit Lederqualitätseinbussen bei älteren Tieren (Nemeséri und Holló, 1964; Niederheiser, 1975).

Ziel dieser Untersuchung war, abzuklären, wie stark das Räudemilben-Trägertum bei den Schweinen im Untersuchungsgut des Instituts für Tierpathologie in Bern verbreitet ist und wie häufig Räude in den verschiedenen Betriebsformen des Schweizerischen Schweinegesundheitsdienstes (SGD) auftritt. Weiter wurde der Frage nach dem Alter der befallenen Tiere und nach Prädilektionsstellen für Räudeerkrankung nachgegangen. Die makroskopischen und mikroskopischen Veränderungen der räudeigen Schweinehaut wurden studiert. Schliesslich wurde das Ohrcerumen am Ende des äusseren Gehörganges bei allen Schweinen im Hinblick auf das Räudemilben-Trägertum geprüft.

<sup>1</sup> Arbeit mit finanzieller Unterstützung durch das Eidg. Veterinäramt

<sup>2</sup> Adresse: Dr. Verena Bühlmann, Postfach 2735, CH-3001 Bern

## II. Material und Methoden

### A. Tiere

In der Zeit vom April 1975 bis Februar 1976 wurden 1520 Schweine systematisch auf *Sarcophiles suis* untersucht. Die meisten zur Sektion gelangenden Tiere werden tot, ein kleiner Teil lebend ins Institut gebracht. Vereinzelt werden Schweine aus der Nutztierklinik geschlachtet und nach Vorschriften der Fleischschau verwertet. Das Untersuchungsgut stammt aus den Kantonen Bern, Basel-Land, Basel-Stadt und Aargau. Mitglieder des SGD müssen umgestandene Tiere und periodisch Kontrolltiere untersuchen lassen. Nach den Massnahmen zur Bekämpfung der Krankheiten der Schweine lassen sich Betriebe in schwedische (S), SPF und konventionelle (K) unterteilen. Letztere – mehrheitlich Mastbetriebe oder kleinbäuerliche Schweinehaltungen – gehören nicht zum SGD. Für sie erstreckt sich das Einzugsgebiet auch auf Teile der Kantone Freiburg und Luzern.

### Betriebsformen

744 Tiere stammten aus S-, 426 aus SPF- und 350 aus K-Betrieben. Im Kontrollgebiet des SGD-Zentrums Bern überwiegt das schwedische System. Die grösseren Betriebe im Kanton Aargau haben zu 85–90% SPF-Status. Bei den K-Betrieben sind die Tiere aus der hiesigen Nutztierklinik eingeschlossen.

### Alter

Es erfolgte eine Aufteilung in 3 Altersgruppen: 0–10 Wochen, 12–32 Wochen, 44–120 Wochen. Die meisten, nämlich 1266 Tiere, eingeschlossen SGD-Kontrollferkel, sind in der 1. Gruppe. Die 2. Gruppe zählt 221, die 3. 33 Tiere.

Die Zusammenstellung nach Alter und Betriebsformen zeigt, dass die meisten Tiere der 1. Altersgruppen aus S-Betrieben stammten (688). Aus SPF-Betrieben kamen 398, aus K-Betrieben 180 Tiere der 1. Altersgruppe. Bei der 2. Gruppe ist das Verhältnis S:SPF:K = 52:19:150, bei der 3. 4:9:20. Bei den 72–120 Wochen alten Tieren aus SPF-Betrieben handelt es sich um Zuchtsauen und Eber. Ein grösserer Anteil der über 10 Wochen alten Tiere stammt aus K-Betrieben (Mastbetriebe).

Die Schweine wurden nach Geschlecht in weiblich, männlich und männlich kastriert unterteilt.

Für bestimmte statistische Berechnungen von makroskopischen und mikroskopischen Hautveränderungen wurde eine Stichprobe von 60 Tieren (30 Milben-positive, 30 negative) der 1. und 40 (20 Milbenpositive, 20 negative) der 2. Altersgruppe ohne Berücksichtigung der Betriebssysteme ausgewählt.

## B. Materialverarbeitung

### 1. Sektionen

Die Sektionen wurden nach allgemein üblichen Regeln durchgeführt. Organveränderungen wurden makroskopisch, zum Teil auch histologisch beurteilt. Von umgestandenen Tieren wurden Milz, Leber, Niere, Dünn- und Dickdarm sowie Gekröselymphknoten bakteriologisch untersucht, bei getöteten Tieren nur veränderte Organe. Der Magen-Darmtrakt wurde nach Nematoden abgesehen, der Darminhalt bezüglich Konsistenz und Farbe beurteilt und der Dickdarminhalt koprologisch untersucht.

Angaben über Alter, Betriebsform und Geschlecht sowie alle Untersuchungsergebnisse wurden für jedes Tier gesondert festgehalten.

Zusätzlich wurde Vorhandensein oder Fehlen folgender Kriterien ausgewertet: Nematodenbefall, Kokzidienbefall, Kümern, Hepatitis parasitaria, veränderter Darminhalt. Als Kümmerer galten Tiere, deren Gewicht die Werte einer Gewicht-Wachstum-Alterskurve um 50% unterschritt.

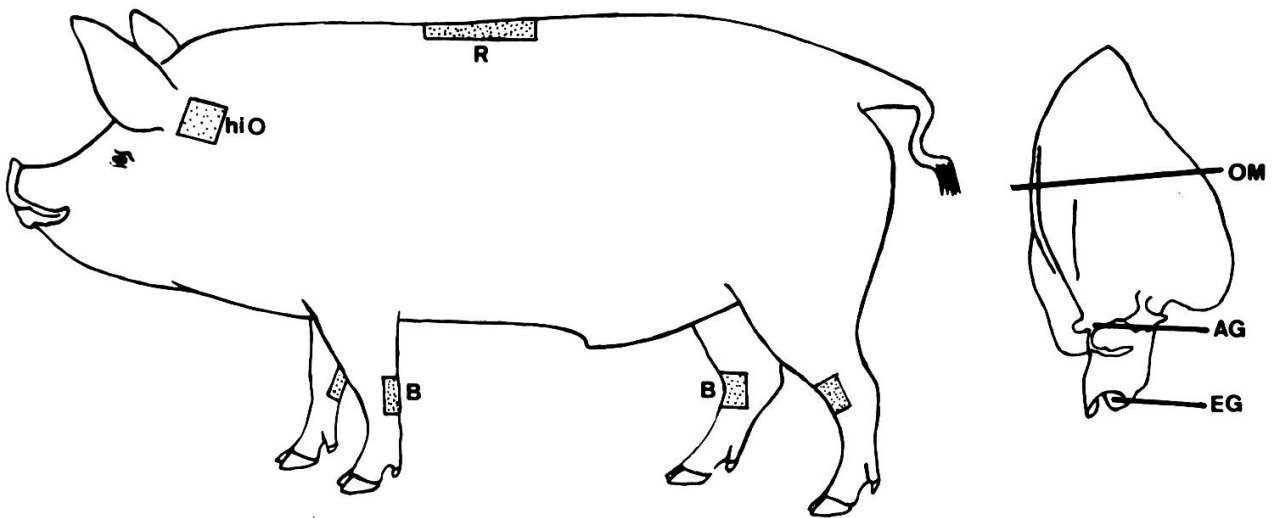
Pathologisch-anatomische Diagnosen wurden den erkrankten Organsystemen zugeteilt (zum Beispiel Digestionstrakt, Respirationstrakt, Zirkulationsapparat, Bewegungsapparat, Haut). Derart konnte ein Tier für dasselbe Organsystem mehrere Diagnosen buchen. Wurde keine Schlussdiagnose gestellt oder blieb die Todesursache ungeklärt, galt dies als 0-Diagnose.

Für den statistischen Vergleich der Sektionsresultate wandten wir durchwegs den 4-Felder-Test mit der Testgrösse  $\chi^2$  an.

### 2. Spezielle Untersuchungen

Von jedem Tier wurden 13 Stellen auf *Sarcoptes suis*-Milben untersucht (siehe Fig. a):

Fig. a



Die Ohren wurden kopfnah mit einem caudal anschliessenden Hautstück (hiO) abgeschnitten. Zusätzlich wurden Hautstücke von mindestens  $3 \times 1,5$  cm aus der Rückenmitte (R) sowie aus Carpalbeugen (B) und Tarsalbeugen (B) entnommen. Die Ohren wurden in Ohrmuschel (OM, Schnitt durch die Mitte der Ohrmuschel), Anfang äusserer knorpeliger Gehörgang (AG) und Ende äusserer knorpeliger Gehörgang (EG) geteilt. Zur Orientierung diente die Innenseite.

#### a) Parasitologische Untersuchungen

Von jeder der oben beschriebenen Lokalisationen wurde mit einer Skalpellklinge ein Hautgeschabsel von ungefähr 0,5–0,8 g Material entnommen. Nach drei- bis vierstündiger Aufhellung des Geschabsels in 5,6%iger Kalilauge erfolgte die mikroskopische Untersuchung im Kompressorium bei Lupenvergrösserung. Nach semiquantitivem Beurteilungsverfahren ergaben sich folgende Zählstufen:

negativ	= keine Milben oder Eier	1
+	= vereinzelt Milben oder Eier bis Maximum 10	2
+ - + +	= bis 20 Milben oder Eier	3
++	= 20–30 Milben oder Eier	4
+ + - + + +	= 30–40 Milben oder Eier	5
+ + +	= 40–50 Milben oder Eier	6
+ + + +	= über 50 Milben oder Eier	7



Jedem Geschabsel, respektive jeder Hautstelle, wurde so ein Index zugeordnet. Ein Tier war also durch 13 parasitologische Einzelresultate oder nach deren Summation durch einen parasitologischen Gesamtkoeffizienten = *Räudekoeffizienten* = *RK* «charakterisiert». Dieser konnte von 13 (= negativ) bis 91 variieren. Tiere mit einem Räudekoeffizienten grösser als 13 sind Räude-positiv (positiv, +). Ein RK von 14–20 bedeutet leichtgradige, von 21–30 mittelgradige und über 30 hochgradige Verräudung. Daraus liess sich einerseits eine Häufigkeitsverteilung positiver Tiere in S- und K-Betriebssystemen, andererseits ein RK-Mittelwert für jede der 13 untersuchten Lokalisationen er rechnen. Unterschiede zwischen Altersgruppen derselben Betriebsform und zwischen entsprechenden Altersgruppen verschiedener Betriebssysteme wurden mit dem t-Test (Sachs, 1974) geprüft.

Die untersuchten Stellen wurden zusätzlich nach anatomischen Kriterien zusammengefasst:

- *Ohren* (OM, AG, EG beidseits = 6 Untersuchungen)
- *hinter den Ohren und Rücken* (hiO + R beidseits = 3 Untersuchungen)
- *Beine* (B Vorder- und Hinterbeine = 4 Untersuchungen)

Bei den verschiedenen Altersgruppen und Betriebssystemen wurde die Häufigkeitsverteilung von Räudevorkommen in diesen anatomischen Gruppen geprüft.

Mit dem Z-Test (Riedwyl, 1975) wurde abgeklärt, ob Unterschiede zwischen Tieren mit generalisierter Räude und Tieren, die nur in den Ohren positiv sind, im selben Betriebssystem und in den entsprechenden Altersgruppen des S- und K-Systems vorlagen.

#### b) Makroskopische Untersuchungen

Die untersuchten Hautstellen wurden vor der Geschabselentnahme auf Farbe, Hautbeschaffung/Beborstung, Verschmutzung und Verletzungen hin beurteilt.

Für 100 ausgewählte Tiere (siehe oben) wurde eine Häufigkeitsverteilung, in der die Kriterien folgendermassen präzisiert wurden, erstellt:

- *Farbe*: rosarot (= normal = keine Veränderung), gerötet, bläulich, bräunlich
- *Hautbeschaffenheit/Beborstung*: normal (= keine Veränderungen), feuchte Beläge, Krusten, vermehrt Borsten, Schuppen, Borken
- *Verschmutzung*: keine, vorhanden
- *Verletzungen*: keine, Bisswunden, Ulcera, Hämatome, Tätowiennummer, Liegeschwielen

Für eine einfache lineare Regressionsrechnung, bei der die Signifikanz der gefundenen Werte mit dem t-Test geprüft wurde, klassierte man jede Veränderung ihrem Schweregrad entsprechend. Die Indexierung geschah folgendermassen: 1 = ohne Veränderung, 2 = leichtgradige, 3 = mittelgradige, 4 = hochgradige Veränderung.

Durch Summation der 13 Einzelwerte aus den untersuchten Stellen ergab sich für jedes Kriterium ein makroskopischer Koeffizient, der sich von 13 bis 52 erstrecken konnte. Aus der Addition der Koeffizienten der 4 Kriterien resultierte der makroskopische *Gesamtkoeffizient*. Dieser wurde in eine einfache, lineare Regressionsrechnung mit dem Räudekoeffizienten eingeschlossen. Die statistischen Erhebungen wurden für das ganze Tier, für die Ohren (6 untersuchte Stellen) und den Körper (7 untersuchte Stellen) gemacht. Weiter wurde der makroskopische Koeffizient jedes Einzelkriteriums mit dem Räudekoeffizienten in einer einfachen linearen Regressionsrechnung korreliert. Auch hier wurden das ganze Tier, die Ohren und der Körper berücksichtigt. Im Kriterium «Hautbeschaffenheit/Beborstung» wurden abschliessend die Untergruppen «Schuppen», «Krusten», «feuchte Beläge» und «vermehrt beborstet» ausgewählt und wiederum eine einfache Regressionsrechnung durchgeführt.

#### c) Mikroskopische Untersuchungen

Von allen Tieren wurden 5 mm dicke Hautstücke in 4%igem Formalin fixiert. Das Material der positiven und von 200 negativen Tieren wurde nach Einbettung in Paraffin zu 5–6  $\mu$  dicken Ge-

websschnitten verarbeitet, mit Hämalaun-Eosin und in Einzelfällen nach Movat und Elastica-van Gieson gefärbt. Die Schnitte wurden auf folgende 10 Kriterien hin beurteilt:

- Hyperkeratose
- Parakeratose
- Acanthose
- Ballonierende Degeneration
- Epithelulzeration
- Intraepitheliale Abszesse
- Eosinophile Granulozyten in Epidermis und unmittelbar subepidermal
- Neutrophile Granulozyten in Epidermis und unmittelbar subepidermal
- Rundzellinfiltrate in Epidermis und unmittelbar subepidermal
- Coriuminfiltration (polymorphkernige und Rundzellinfiltrate)

Im subjektiven Beurteilungsverfahren wurde die Stärke der Veränderung ermittelt, wie bei der makroskopischen Beurteilung in Grade eingeteilt und für 100 Tiere (siehe oben) der Mittelwert von jedem histologischen Kriterium errechnet. Der Vergleich multipler Eigenschaften nach Lison (1961) gab Aufschluss über die Signifikanz der Summation der Kriterien, und mit einem  $\chi^2$ -Test liess sich die Signifikanz der Einzelkriterien zwischen Räudemilben-positiven und -negativen Tieren ermitteln.

#### d) Beziehung zwischen parasitologischem Befund, makroskopischer und mikroskopischer Hautbeurteilung

Mit der multiplen linearen Regressionsrechnung, deren Signifikanz mit dem F-Test geprüft wurde, konnten Zusammenhänge zwischen parasitologischen sowie makroskopischen und mikroskopischen Resultaten ermittelt werden. Die unabhängige Variable war der RK, zu dem die entsprechende makroskopische und mikroskopische Grösse in Beziehung gesetzt wurde. Die partiellen Regressionskoeffizienten und die standardisierten Regressionskoeffizienten (= Pfadkoeffizienten) wurden errechnet.

### 3. Spezielle Ohruntersuchungen

#### a) Parasitologische Untersuchungen

Zur Klärung der Frage des latenten Trägertums von *Sarcoptes suis* in den Ohren wurden OM, AG und EG untersucht. Nach Eruiern der positiven Tiere wurde mit einer Häufigkeitsverteilung untersucht, wie oft jede Lokalisation mit Milben befallen war. Die in den Ohren positiven Tiere wurden nach Altersgruppen und Betriebsverfahren eingeteilt. Einseitiger oder beidseitiger Befall der betreffenden Stelle wurde eruiert. Die Befallsstärke wurde nicht beachtet. Weiter liess sich prüfen, wie viele Tiere Milben nur im EG aufweisen. Ferner wurde untersucht, wie stark die einzelnen Stellen innerhalb der Ohren befallen waren. «Gleich stark» bedeutet gleichen Räudegrad an den positiven Stellen.

#### b) Krüppelohren

Krüppelohren sind stark deformiert mit Knorpelverstümmelung, massiven Fibrosen und Vernarbungen. Zu dieser Gruppe gehören auch Ohren mit frischen und älteren Hämatomen sowie tiefgreifenden, abszedierenden Prozessen an der Ohrmuschel. Infiziert erscheinende Fälle wurden bakteriologisch untersucht.

## c) Ohrcerumen

Der Inhalt am Ende des äusseren knorpeligen Gehörganges wurde auf Menge (mittel, wenig, sehr wenig, viel, sehr viel, keine), Farbe (mittelbraun, hellbraun, dunkelbraun, gelbbraun, schwarzbraun, rotbraun, gelb, mittelbraun mit weisslichen Aufhellungen, keine) und Konsistenz (leicht feucht, feucht, schmierig, trocken, kompakt klebrig, feingranuliert, groblamellär, staubartig, sandartig, zerfallend krümelig, wässrig, keine) untersucht. Cerumen von mittlerer Menge, mittelbrauner Farbe und leicht feuchter Konsistenz wurde als normal definiert. Eine erste Analyse galt eventuellen Unterschieden zwischen positiven und negativen Tieren. Folgende Kriterien wurden mit einem 4-Felder-Test einzeln geprüft: Menge verändert, Farbe verändert, Konsistenz verändert. Abschliessend wurde eine Häufigkeitsverteilung der Veränderungen für EG-positive und EG-negative Tiere erstellt. Mit den resultierenden Werten liess sich eine 4-Felder-Tafel zusammenstellen und die Testgrösse  $\chi^2$  berechnen.

## III. Resultate

## A. Tiere

Von 1520 untersuchten Tieren gelangten 1390 zur Auswertung. 130 konnten nicht vollständig untersucht werden.

## Betriebsformen

97 Tiere aus dem S-System, 4 Tiere aus dem SPF- und 44 Schweine aus dem K-System sind positiv, was ein Total von 145 positiven Tieren oder einen Befall von 10,43% der untersuchten Schweine ergibt.

## Alter

Die 2. Altersgruppe ist am stärksten mit Räudemilben befallen (22,53%). Die beiden anderen Gruppen liegen mit 8,61% für die 1. und 8,33% für die 3. Gruppe unter dem Mittelwert aller Tiere von 10,43%.

Die Unterschiede zwischen S- und K-Betriebsverfahren sind zufällig; die 4 positiven SPF-Tiere sind alle in der 1. Altersgruppe.

## Geschlecht

Es resultiert kein signifikanter Unterschied zwischen weiblichen, männlichen und männlich kastrierten Tieren.

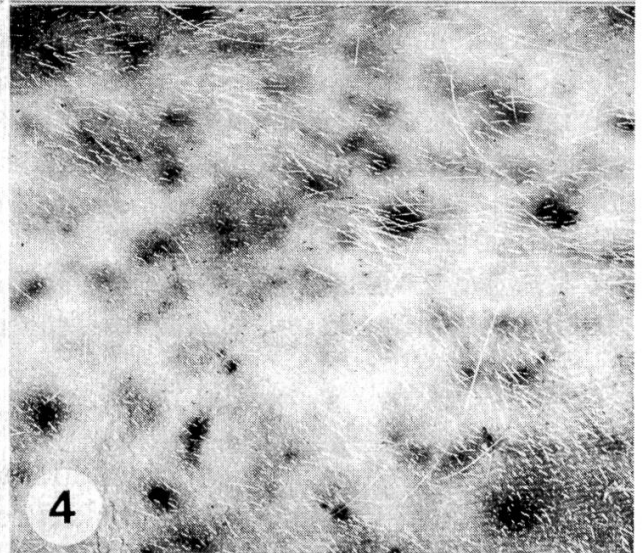
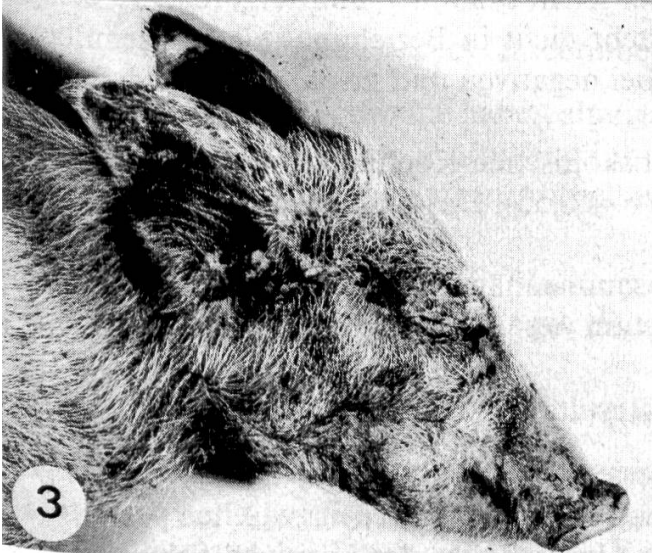
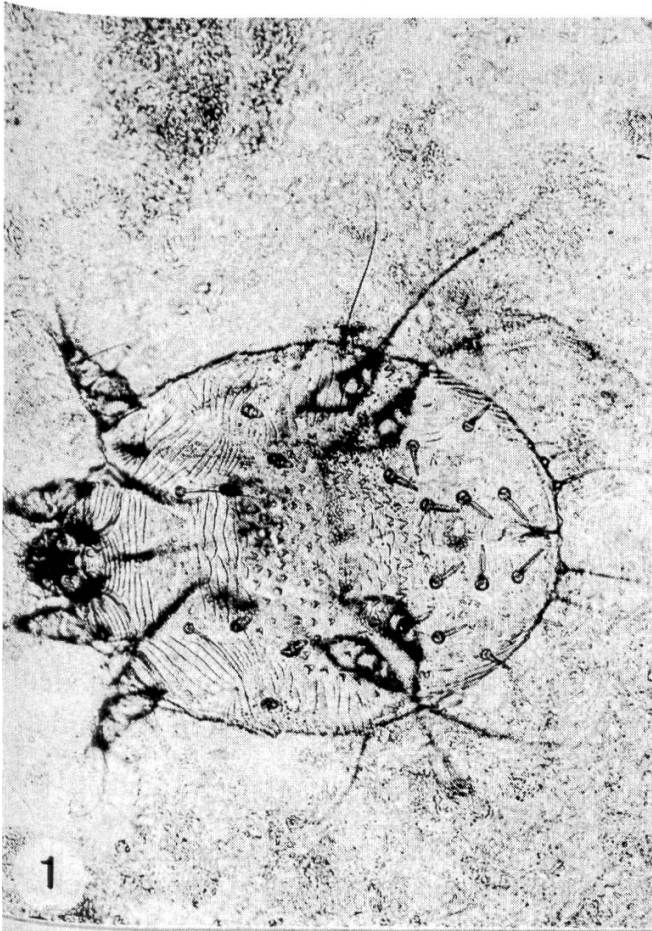
---

Abb. 1 Sarcptes suis-Milbe, aufgeheilt mit Kalilauge. Vergrösserung 130×.

Abb. 2 Milbe im Bohrgang mit Eiern (a). HE-Färbung, Vergrösserung 130×.

Abb. 3 Räude an Kopf und Ohren, akutes und chronisches Bild, Kümmerer. 10 Wochen, ♂, 9.3 kg.

Abb. 4 Akutes Räudestadium mit lokalem Hauterythem, roten Knötchen, Papeln; Körper, 10 Wochen altes Tier.





## B. Materialanalysen

### 1. Sektionen

Es tritt ein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen Sarcoptesbefall und einer Erkrankung im Respirationstrakt auf, wobei das Betriebssystem keinen Einfluss auf eine Krankheit im Atmungsapparat hat.

### 2. Spezielle Untersuchungen

#### a) Parasitologische Resultate

Der mittlere RK ist im K-System am grössten: 21,73 ( $\pm$  7,26) und in SPF-Betrieben am kleinsten: 15,75 ( $\pm$  1,71). Für S-Tiere resultiert ein RK von 20,24 ( $\pm$  6,12). Ältere Tiere sind leicht stärker verräudet als jüngere (RK: S = 22,07; K = 22,31 = 2. Altersgruppe).

Die Verräudung der Einzelstelle ist unabhängig von Alter und Herkunft des Schweines. Im S-System zeigen die Tiere vermehrt generalisierte Räude (Ohren, hinter den Ohren und Rücken, Beine positiv). Im SPF-System gibt es keine Schweine, die an den drei obgenannten Stellen positiv sind. Tiere der 2. Altersgruppe aus K-Betrieben haben gehäuft bloss Milben in den Ohren. Hinter den Ohren und auf dem Rücken sind die Schweine, unabhängig vom Betriebssystem, am wenigsten verräudet.

#### b) Makroskopische Resultate (Abb. 3–4)

Die makroskopischen Hautveränderungen sind in der 1. Altersgruppe deutlicher. Die Haut rüdigiger Schweine ist gerötet oder leicht bräunlich und zeigt feuchte Beläge und Krusten. Der Verschmutzungsgrad steht nicht in Beziehung mit Räummilben-Trägertum, und Bisswunden sind sowohl bei negativen und positiven als auch jungen und alten Tieren gleich häufig.

Eine enge Korrelation zwischen makroskopischen Koeffizienten und Räudekoeffizienten resultiert in der 1. Altersgruppe ( $r = 0,55$ ). Das Resultat ist hochsignifikant ( $p < 0,001$ ).

In der 2. Altersgruppe sind die Zusammenhänge zwischen makroskopischen Hautveränderungen und Sarcoptes-Trägertum wesentlich lockerer ( $r = 0,26$ ).

#### c) Mikroskopische Resultate (Abb. 5–6)

In beiden Altersgruppen sind die Kriterien «Parakeratose», «ballonierende Degeneration» und «Coriuminfiltration» am deutlichsten verschieden zwischen parasitologisch positiven und negativen Tieren. Die Hautschnitte der positiven Schweine aus der 2. Gruppe weisen zudem vermehrt «eosinophile Granulozyten» in der Epidermis und unmittelbar subepidermal auf. Der Vergleich multipler Eigenschaften nach Lison (1961) zeigt, dass die 10 geprüften Kriterien als Gesamtheit signifikant unterschiedlich sind zwischen parasitologisch positiven und negativen Tieren.

Bei der Prüfung der Einzelkriterien ist «Hyperkeratose» nie signifikant, und «Epithelulzeration» und «neutrophile Granulozyten» verlieren die schwache Signifikanz ( $p < 0,05$ ) von der 1. zur 2. Altersgruppe.

d) Beziehung zwischen parasitologischem Resultat, makroskopischer und mikroskopischer Hautbeurteilung

Die mikroskopische Hautbeurteilung trägt mehr zur Charakterisierung einer Räudeerkrankung auf der Haut bei als das makroskopische Bild. Dies geht aus den Resultaten der multiplen linearen Regressionsrechnung hervor. Die Aussage gilt für beide Altersgruppen.

### 3. Spezielle Ohruntersuchungen

a) Parasitologische Resultate

Räudemilben kommen am häufigsten am Anfang des Gehörganges vor, gefolgt von der Stelle «EG». Bloss die Hälfte positiver Tiere zeigt einen Befall der Ohrmuschel. Von den 144 Schweinen sind 13 oder 9,03% nur gerade am Ende des Gehörganges positiv, wo die Tiere der 2. Altersgruppe auch den stärksten Befall zeigen.

b) Krüppelohren

3 positive ( $n = 145$ ) und 18 negative ( $n = 1390$ ) Tiere zeigen Krüppelohren und Othämatoome, in  $\frac{3}{4}$  der Fälle mit einseitiger Läsion. Die am meisten auftretenden Keime in infizierten Othämatomaten sind vergrünende Streptokokken.

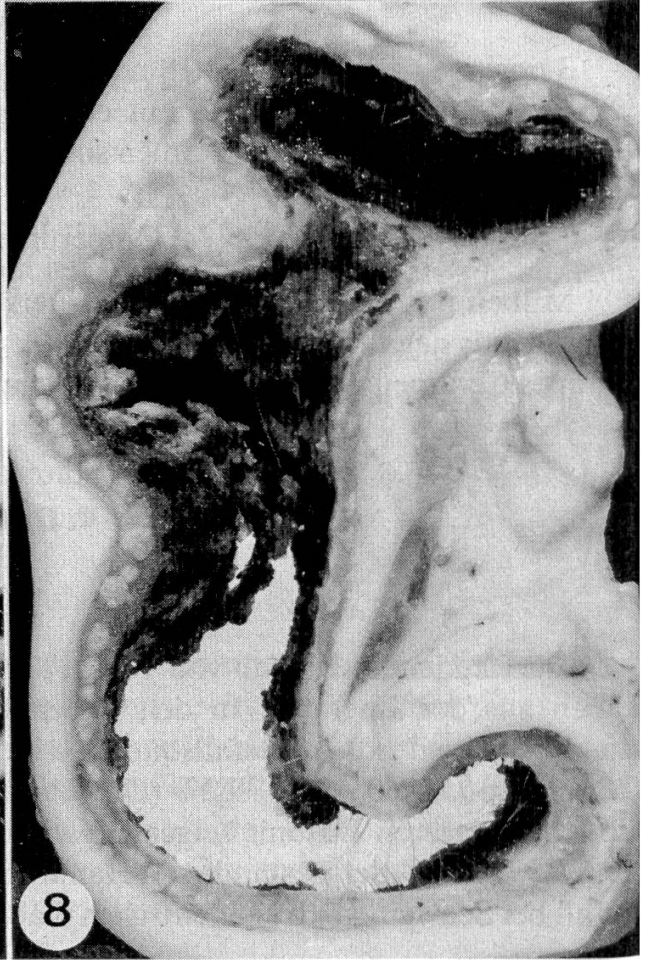
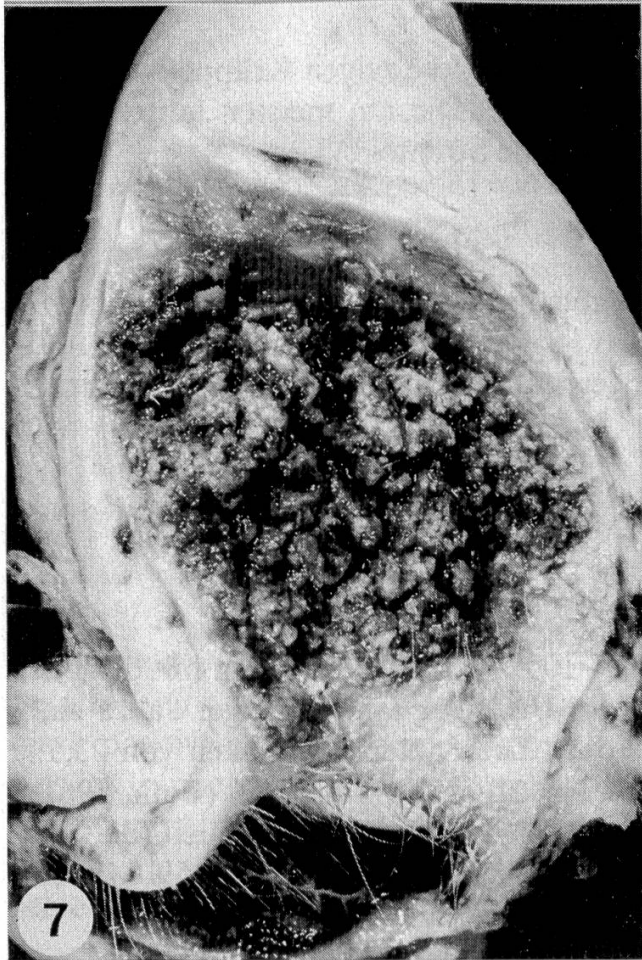
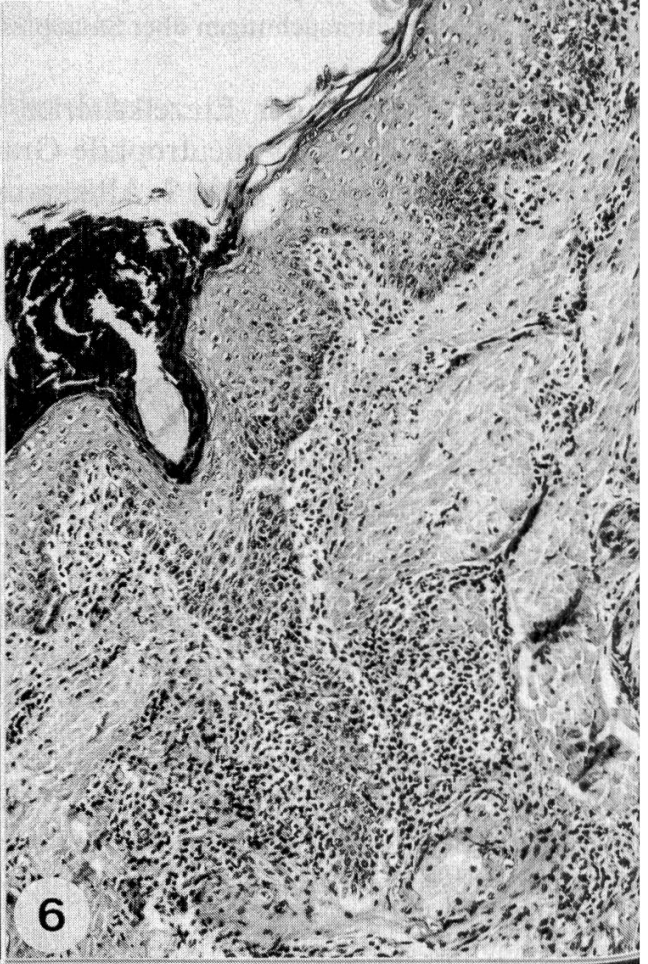
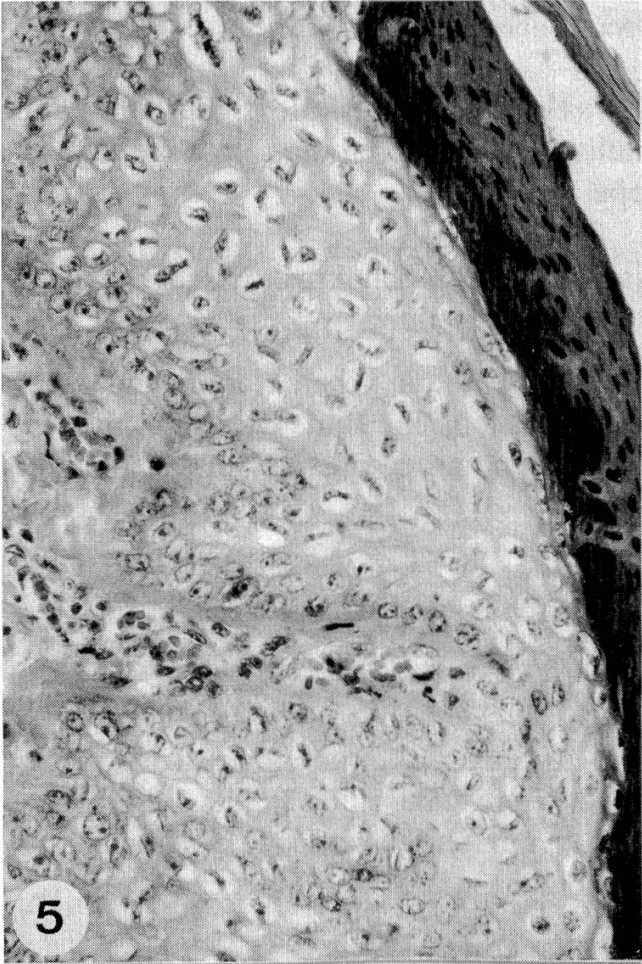
c) Ohrcerumen (Abb. 7–8)

Milben-positive Schweine haben altersunabhängig statistisch gesichert mehr Ohrcerumen als negative Tiere. Auffallend für das Kriterium «Farbe» ist, dass ein mittelbraunes Cerumen mit weisslichen Aufhellungen nur bei EG-positiven Tieren auftritt.

## IV. Diskussion

### Tiere

Ein Räudemilbenbefall von 10,43 (1390 = 100%) ist tief, verglichen mit den Angaben aus der Literatur. In den Arbeiten der fünfziger und sechziger Jahre sind durchwegs weit höhere Befallsquoten aufgeführt. Die Zahlen schwanken von 23,5% (McPherson, 1960) über 39,2% (Gräfner und Neetzow, 1969) bis 79% (Both, 1961). Berichte jüngeren Datums zeigen Befallsziffern von 35% in Westaustralien (de Chaneet, 1972), 60% der Bestände um Hannover (Behrens et al., 1973) und 17,5% Milbenbefall bei Schweinen im süddeutschen Raum (Niederheiser, 1975).





Auffallend ist, wie wenig sich der mittlere Räudebefall zwischen schwedischem und konventionellem Betriebssystem unterscheidet. Interessant sind die 4 Räudemilben-positiven Tiere aus 4 verschiedenen SPF-Betrieben. Räudebefall führt bekanntlich zum Verlust des SPF-Status für den Betrieb. Keller et al. (1972) berichten ebenfalls von einem Räudeausbruch in einem SPF-Betrieb und weisen auf die ungenügende Isolation des Betriebes hin. Räudeerkrankung in einem SPF-Bestand ist ein eindeutiger Hinweis auf direkten Kontakt mit K-Tieren (neu zugekaufte, versteckte Eber!). Both (1961) und Gräfner und Neetzow (1969) geben Befallsquoten (79%, 39,2%) für Tiere aus Schweinegesundheitsbeständen wieder (SGD-Rheinland-Pfalz; Tiergesundheitsamt Schwerin, DDR). Die in diesen SGD-Formen geforderten hygienischen Bedingungen werden nicht näher umschrieben.

Am häufigsten sind Tiere im Alter von 12–32 Wochen mit Räudemilben befallen (22,53%; 182 = 100%). In dieser Altersgruppe scheint der Infektionsdruck am stärksten zu sein: Umstallen, Handänderung, Futterwechsel. Die 1. Altersgruppe zeigt einen Befall von 8,61% (1196 = 100%). Der Räudemilbenbefall nimmt bis 10 Wochen parallel zum Alter zu. 20 Wochen alte Tiere sind am stärksten verräudet (31,5%; 19 = 100%). Auffallend sind weiter die 2 positiven Tiere im Alter von 1 und 2 Wochen. Brownlie und Harrison (1960) berichten, dass Räude beim Saugferkel schnell zum Tod führt. In dem untersuchten SPF-Betrieb von Keller et al. (1972) waren die jüngsten Tiere nicht befallen. McPherson (1960) findet 35% der Schlachtschweine, etwa unserer 2. Altersgruppe entsprechend, Räude-positiv. Behrens et al. (1973) beschreiben Räudemilbenbefall bei 37% der untersuchten Ferkel. Bogatko (1974) findet bei 2 klinisch gesunden Tiergruppen (Ferkel, bzw. Muttersauen und Eber) einen Befall von 17,5 und 17,7%.

### Materialanalysen

In unseren Sektionsanalysen resultiert für das Kriterium «Balantidienbefall» ein signifikanter Unterschied zwischen Räude-positiven und -negativen Tieren, wofür keine Erklärung gefunden werden konnte. Es erstaunt, dass räudebefallene Schweine nicht vermehrt kümmern. Die meisten Autoren erachten Räude als eine *Faktorenkrankheit*: Das Schwein muss durch andere Krankheiten vorgeschädigt oder für eine Räudeerkrankung prädisponiert sein (Brakenridge, 1958; Nickel, 1960; Nemeséri und Holló, 1964; Kutzer, 1970; Keller et al., 1972; Dannenberg, 1975). Nach der Ansicht von Kutzer (1970) und Keller et al., (1972) gelten Vitamin A-Mangel, Protein-

---

Abb. 5 Epithel mit Parakeratose und ballonierender Degeneration. HE-Färbung, Vergrößerung 330×.

Abb. 6 Coriuminfiltration: Rundzellen und Neutrophile. HE-Färbung, Vergrößerung 130×.

Abb. 7 Ende äusserer knorpeliger Gehörgang, Ohrcerumen: weissliche Aufhellungen in mittelbrauner Masse, positives Tier, 10 Wochen alt.

Abb. 8 Querschnitt gegen Ende äusserer knorpeliger Gehörgang, Auflagerungen und Ohrcerumen: weissliche streifige Aufhellungen, positives Tier, 16 Wochen alt.

mangel, gestörtes Calcium-Phosphor-Verhältnis und Wurmbefall als prädisponierende Faktoren. Aus unseren Resultaten geht kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Räudeerkrankung und Wurmbefall hervor. Nemeséri und Holló (1964) und Dannenberg (1975) weisen zudem auf überbelegte, schmutzige und enge Ställe als Mitkomponenten hin. Auffallend ist die hohe Signifikanz der Korrelation von Räude mit Erkrankungen des Respirationstrakts. Auch andere Autoren beobachteten das Einhergehen von Respirationsleiden mit Räude (Brakenridge, 1958; McPherson, 1960; Dannenberg, 1975).

### *Spezielle Untersuchungen*

In der Literatur finden sich keine Vergleichsziffern über Stärke des Milbenbefalls bei jüngeren gegenüber älteren Schweinen. Unsere Untersuchungen ergeben, dass das Ohr am häufigsten betroffen ist. Auch Kutzer (1966, 1968), Werner-Tutschku (1968), Boch und Supperer (1971), Behrens et al. (1973), Benett (1975), Dannenberg (1975) und Niederheiser (1975) erachten die Ohren als *Prädilektionsort für* einen Milbenbefall. Cobbett (1956), Kutzer (1966), Boch und Supperer (1971) und Niederheiser (1975) nennen weiter die Hintergliedmassen als häufig befallen, wobei die drei letztgenannten den Hüfthöcker als Prädilektionssitz ansehen. Behrens et al. (1973) erwähnen speziell die Sprunggelenksbeuge, der auch anhand unserer Resultate eine gewisse Bedeutung zuzumessen ist. Both (1961) findet in seinem Material hier mehr vollentwickelte Milben als an andern Stellen. Bloss zwei Autoren, nämlich Werner-Tutschku (1968) und Benett (1975) beobachten auch verräudete Vorderbeine. Im Vergleich zu unseren Werten ist die Untersuchung von Bogatko (1974) interessant. Er entnimmt 50% seiner Geschabselproben an Kopf und Nacken klinisch gesunder Tiere und alle sind in dieser Lokalisation negativ. In unserem Material ist immerhin ein Drittel der positiven Tiere auch hinter den Ohren mit Milben befallen. Der grösste Teil ist klinisch ohne Veränderungen.

Verschiedene Autoren beschreiben die pathologisch-anatomischen Hautveränderungen parallel zum Krankheitsverlauf der Räude, also von der akuten Hautinfektion mit geröteten Knötchen (Toop, 1945; Schmid, 1949; Boch und Supperer, 1971), einem Hauterythem oder diffuser Rötung (Keller et al., 1972; Sheahan, 1974) über Papeln, Pusteln und leichten Schuppen (Toop, 1945; Keller et al., 1972; Behrens et al., 1973; Dannenberg, 1975) bis hin zu chronisch-proliferativen Prozessen mit Krusten- und Borkenbildung (Both, 1961; Werner-Tutschku, 1968; Boch und Supperer, 1971; Keller et al., 1972; Behrens et al., 1973; Dannenberg, 1975; Sheahan, 1975). Unsere Ergebnisse widerspiegeln diesen natürlichen Krankheitsverlauf; bei Tieren der 2. Altersgruppe treten mehr Krusten und Borken auf als bei 1–10 Wochen alten Schweinen. Sheahan (1975) weist übrigens auf einen Höhepunkt der Krustenbildung 2–3 Wochen post infectionem hin und sieht nach weiteren 2–3 Wochen Räudekrankheit bereits weniger Krusten. In der Literatur gibt es wenig Hinweise über verräudete Schweineohren; Sheahan et al. (1974) erwähnen eine vermehrte, gelblich-braune Krustenbildung in mit Räudemilben befallenen Ohren.

Aus unseren abschliessenden Korrelationsrechnungen ergeben sich einerseits die sehr enge Korrelation zwischen den makroskopischen Gesamtkoeffizienten und dem RK für die 1. Altersgruppe, dagegen die lockere Beziehung dieser zwei Grössen bei den Tieren von 12–32 Wochen. Die makroskopische Hautbeurteilung nach den untersuchten Kriterien gestaltet sich bei älteren Schweinen schwieriger als bei jüngeren.

Die Mittelwerte der 10 histologisch untersuchten Kriterien liegen mit Ausnahmen (Epithelulzeration, neutrophile Infiltration, Rundzellinfiltrate) höher bei den Tieren der 2. Altersgruppe; also zeigen ältere Schweine ausgeprägtere mikroskopische Veränderungen bei Rädemilbenbefall (stärkerer Räudegrad, chronisches Krankheitsbild). Das Kriterium «Hyperkeratose» ergibt nie einen signifikanten Unterschied zwischen positiven und negativen Tieren. Kutzer (1970) und Boch und Supperer (1971) nennen Hyper- und Parakeratose zusammen, während Sheahan (1975) bloss von einer parakeratotischen Schuppung spricht. Sharma Deorani und Chaudhuri (1975) sehen massive hyperkeratotische Erscheinungen bei Rädemilbenbefall der Ziege. Acanthose ist meist kombiniert mit Hyper- und Parakeratose (Wodniansky, 1973) und dürfte deshalb parallel verlaufen mit den beiden vorangehenden Kriterien. Weinstein (1965) weist darauf hin, dass die Schweineepidermis ungefähr  $\frac{1}{5}$  so dick wie die menschliche ist. «Epithelulzeration», einhergehend mit vermehrt beobachteten makroskopischen Ulcera bei älteren Tieren, muss keine starke Beziehung zu Räudeerkrankung haben. Bindseil (1975) sieht in 25 Hautschnitten von rädigen Schlachtschweinen spärliche, zelluläre Infiltration. Eosinophile Granulozyten beobachtet Kutzer (1970) vereinzelt, für Bindseil (1975) sind sie nicht zahlreich. In unserem Material treten vermehrt eosinophile Abwehrzellen bei Räude-positiven Tieren auf. Auch die Coriuminfiltration ist eindeutig stärker bei Tieren mit Sarcoptesbefall. Dies bestätigt Kutzer (1970), der lymphohistozytäre Infiltration feststellt. Sheahan (1975) beobachtet eosinophile und mononukleäre Infiltration. Marcarian und Calhoun (1966) weisen darauf hin, dass in der gesunden Schweinehaut gegenüber der menschlichen deutlich mehr eosinophile Granulozyten im Corium liegen.

Am meisten intraepitheliale Abszesse mit stellenweiser Andeutung von Bohrgängen finden sich in Schnitten des Gehörganges und der Carpal- und Tarsalbeugen. Auch Kutzer (1970) beobachtet dies, und für Sheahan (1975) gehören Mikroabszesse der Epidermis zum typischen histologischen Bild, vor allem bei älteren Tieren. Auch findet er vermehrt hydropische Epitheldegeneration in kranken Hautstellen. Mikroblutungen und Stase der Coriumkapillaren, wie sie Sheahan (1975) bei experimentell infizierten Schweinen beschreibt, sowie Kongestion und Dilatation der Hautblutgefässe mit Oedematisierung des Coriums, von Mellanby (1944) sowie Herrmann und Steigleder (1967) bei menschlicher Scabies beobachtet, wurden von uns gelegentlich gesehen, wegen der unterschiedlichen Frische des Materials jedoch nicht weiter ausgewertet. Sheahan (1975) weist auf hyperplastische Talgdrüsen und dilatierte Schweissdrüsen im Zusammenhang mit Rädemilbenbefall hin. Auch Herrmann und Steigleder (1967) beschreiben eine Talgdrüsenproliferation bei Menschen mit Scabies.

Nach der multiplen linearen Regressionsrechnung trägt das histologische Bild mehr zur Charakterisierung einer Räudeerkrankung bei als das makroskopische. In der Literatur findet sich keine entsprechende Vergleichsuntersuchung.

### *Spezielle Ohruntersuchungen*

Die Stelle AG ist am häufigsten mit Räudemilben befallen. Offenbar ist hier das Milieu für Sarcoptesmilben am günstigsten. Both (1961) schreibt, dass er an der Ohrinnenfläche mehr Entwicklungsformen der Milben findet als auf der Körperoberfläche. Aus der Literatur ist nicht immer klar ersichtlich, welche Lokalisation im Ohr geprüft wurde. So schreiben Kutzer (1968) Innenohr, Boch und Supperer (1971) Ohrgrund, während Bogatko (1974) bereits genauer von tieferen Ohrpartien spricht, und Niederheiser (1975) den äusseren Gehörgang nennt. Aus unseren Resultaten geht hervor, dass tiefere Ohrpartien nicht bloss vermehrt Räudemilbenbefall zeigen, sondern dieser auch stärker ist als in der Ohrmuschel. Am deutlichsten sind diese Befunde in der 2. Altersgruppe, dies im Gegensatz zu Bogatko (1974), der im Auftreten von Räudemilben im äusseren Ohr des gesunden Schweines zwischen erwachsenen Tieren und Jungtieren keinen Unterschied findet. Für nicht ganz 10% aller untersuchten Tiere ist die Lokalisation EG allein positiv. Diese Zahl ist als hoch zu werten. Auch ohne klinische Beobachtung darf man aus den Befunden auf einen Anteil latenten Räudemilben-Trägertums in tieferen Ohrpartien schliessen. Auch einige andere Autoren weisen auf die Bedeutung des latenten Trägertums hin: Schmid (1949), Hanfstingl (1955), Behrens (1959), McPherson (1960) und Niederheiser (1975).

Ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen Krüppelohren, Othämatomen und Räudemilbenbefall geht aus keiner Arbeit der Literatur hervor. Bader und Berner (1973) nennen als häufigste Ätiologie von Othämatomen traumatische Einwirkungen auf das Ohr.

Das Ohrcerumen von mit Räudemilben befallenen Tieren am Ende des Gehörganges ist charakteristisch mittelbraun mit feinen, lamellenartigen, weisslichen Aufhellungen. Fernando (1963) beschreibt das Cerumen als eine Mischung von Drüsensekreten, die Lipide, Phospholipide, Glykogen, saure Mucopolysaccharide und Phosphatasen enthalten, und cholesterinpositiven Substanzen von desquamierten Epithelzellen. Bei Anwesenheit von Sarcoptesmilben kommt es zu Epidermisschädigungen in Form von Hyper- und Parakeratose. Auch liegt eine gesteigerte Sekretproduktion vor. Die feinen, weisslichen, streifigen Einlagerungen im Cerumen sind desquamierte, als feine Schuppen sichtbare, zusammenhängende Epidermiszellen. Dies wurde in milbenfreien Ohren nicht festgestellt. Die Beobachtung kann dazu dienen, latentes Milben-Trägertum in tiefen Ohrpartien auf wenig aufwendige Art und Weise aufzufindig zu machen.

### **V. Zusammenfassung**

In einer Zeitspanne von knapp 10 Monaten wurde jedes ins Institut für Tierpathologie in Bern zur Sektion gelangte Schwein auf Befall mit der Räudemilbe *Sarcoptes suis* untersucht und sein Ohrcerumen auf Farbe, Menge und Konsistenz hin beurteilt. Durch Entnahme von Hautgeschabseln wurden 13 Stellen geprüft: Ohrmuschel, Anfang äusserer knorpeliger Gehörgang, Ende äusserer knorpeliger Gehörgang, hinter den Ohren, Tarsal- und Carpalbeugen beidseitig und Rückenmitte.

Von den 1390 ausgewerteten Tieren sind 145 oder 10,43% an mindestens einer der geprüften Lokalisationen Räudemilben-positiv, und Tiere im Alter von 12–32 Wochen (= 2. Altersgruppe) sind am häufigsten verräudet.



Räudemilben-Trägertum kommt in schwedischen wie in konventionellen Betriebssystemen des SGD annähernd gleich häufig vor, und gar 4 Tiere aus SPF-Betrieben sind positiv.

$\frac{2}{3}$  der positiven Tiere in allen Betriebssystemen sind leichtgradig verräudet (Räudemilbenkoeffizient RK: 14–20). Alle Tiere der 2. Altersgruppe zeigen Sarcoptesmilben in den Ohren. Bei jüngeren Tieren sind die Ohren beinahe zu 90% mit Milben befallen. Weiter sind die Beine verräudet, und die Lokalisation «Rücken» und «hinter den Ohren» zeigt den geringsten Befall. Der Korrelationskoeffizient, berechnet aus der makroskopischen Hautbeurteilung, die die Kriterien Farbe, Hautbeschaffenheit/Beborstung, Verschmutzung und Verletzungen umfasst, steht in engem Zusammenhang mit dem parasitologischen Koeffizienten. In der mikroskopischen Beurteilung sind «Hyperkeratose», «Epithelulzeration» und «neutrophile Infiltration» nicht signifikant unterschiedlich zwischen parasitologisch positiven und negativen Tieren. In den Ohren weist die Lokalisation «Anfang äusserer knorpeliger Gehörgang» den häufigsten Befall auf, in den tieferen Ohrpartien sind die Milben am zahlreichsten. Für latentes Milben-Trägertum tief in den Ohren ist ein Cerumen von mittelbrauner Farbe mit weisslichen, feinen Aufhellungen typisch.

### Résumé

En l'espace d'à peine dix mois chaque porc parvenant à l'Institut de pathologie animale de Berne pour autopsie a été examiné quant à la présence de la gale par *Sarcoptes suis*. On a contrôlé la couleur, la quantité et la consistance du cérumen de l'oreille. Des échantillons par grattage à 13 endroits différents ont été prélevés, à savoir à la conque du pavillon de l'oreille, au début de la partie cartilagineuse du conduit auditif externe, à la fin de la partie cartilagineuse du conduit auditif externe, derrière les oreilles, aux plis des carpes, aux plis des tarse et sur le milieu du dos.

145 porcs sur 1390 animaux examinés (10,43%) présentaient à au moins une des localisations mentionnées des acares de gale. Les animaux âgés de 12 à 32 semaines (= 2<sup>ème</sup> groupe d'âge) sont atteints plus souvent de gale.

Les porteurs d'acares de gale se rencontrent à peu près à parties égales aussi bien dans les exploitations selon le système suédois que dans les exploitations conventionnelles du service sanitaire porcin; il y a même eu 4 animaux atteints dans des exploitations SPF.

L'atteinte de gale est faible pour les deux tiers des animaux positifs des différents systèmes d'exploitation (coefficient d'acares de gale: 14–12). Tous les animaux du deuxième groupe d'âge ont présenté des acares dans les oreilles. Chez le 90% des animaux les plus jeunes les oreilles hébergeaient des parasites. Ensuite ce sont les membres qui sont atteints de gale, tandis que les localisations «dos» et «derrière les oreilles» sont le plus faiblement parasitées. Le coefficient de corrélation qui est calculé en tenant compte de l'appréciation macroscopique de la peau fondée sur la couleur, le rapport peau/soie, les salissures et les blessures, est en étroite relation avec le coefficient parasitologique.

En ce qui concerne l'appréciation microscopique, l'hyperkératose, l'ulcération de l'épithélium et l'infiltration éosinophile ne présentent pas de différences marquantes entre les animaux positifs et négatifs sur le plan parasitologique. Dans les oreilles la localisation «début de la partie cartilagineuse du conduit auditif externe» présente la plus forte invasion et dans les parties profondes de l'oreille les acares sont les plus nombreux. Un cérumen de couleur brun clair avec des zones blanchâtres et plus pâles est typique pour les porteurs latents d'acares dans les parties profondes des oreilles.

### Riassunto

In un periodo di meno di 10 mesi su ogni suino inviato all'Istituto di Patologia animale di Berne sono state eseguite indagini parassitologiche al fine di appurare la presenza di acari di *Sarcoptes suis*; il cerume auricolare è stato valutato in base a colore, quantità e consistenza. Con un raschietto cutaneo è stato prelevato materiale da 13 punti; padiglioni auricolari, inizio dei condotti uditivi cartilaginei esterni, fine dei condotti uditivi cartilaginei esterni, regione retroauricolare, pieghe carpal e tarsali di ambo i lati e regione dorsale mediana.

Dei 1390 animali studiati, 145 cioè il 10,43%, sono risultati positivi in almeno una delle localizzazioni studiate, gli animali di 12–32 settimane (corrispondenti al II° gruppo di età) sono quelli più frequentemente infestati.

Portatori di acariasi auricolare sono presenti approssimativamente con la stessa frequenza nel sistema di allevamento svedese e convenzionale della SGD; 4 animali appartenenti ad aziende SPF sono risultati positivi.

I  $\frac{2}{3}$  degli animali positivi di qualunque tipo di azienda sono infestati in modo lieve (coefficiente RK: 14–20). Tutti gli animali del secondo gruppo di età presentano acari nelle orecchie. Negli animali più giovani le orecchie sono colpite da acari quasi al 90%. Inoltre sono colpiti gli arti e le localizzazioni «dorso» e «regione retroauricolare» sono quelle infestate nella misura minore. Il coefficiente di correlazione calcolato in base alla valutazione macroscopica che tiene conto del colore, condizione della cute/presenza di setole, sporcizia e ferite, è in stretta correlazione con il coefficiente parassitologico.

Nella valutazione microscopica la «ipercheratosi», l'«ulcerazione dell'epitelio» e l'«infiltrazione di neutrofili» non divergono in modo significativo tra animali positivi e negativi. Nelle orecchie la localizzazione «inizio dei condotti uditivi cartilaginei esterni» è quella che più frequentemente è infestata; parti più profonde delle orecchie sono quelle in cui gli acari sono presenti nel numero maggiore. Un cerume di color bruno medio con piccole zone chiare localizzato nelle porzioni profonde delle orecchie è tipico per una infestazione latente.

### Summary

Over a period of almost 10 months every pig dissected in the Institute of Animal Pathology in Berne was examined for the occurrence of the sarcoptes suis mite and the cerumen examined for colour, quantity and consistency. Skin scrapes were used to test 13 localities: the ear-shell, the beginning and the end of the exterior ear passage, behind the ears, the tarsal and carpal bends on both sides and the middle of the back.

Of the 1390 animals examined 145 (10.43%) proved to have mites in at least one of the localities tested and animals aged between 12 and 32 weeks (= 2<sup>nd</sup> age group) were most frequently affected.

Animals with sarcoptes mites were found in both Swedish and conventional rearing systems almost equally often and even 4 animals out of SPF systems were affected.

$\frac{2}{3}$  of the animals affected in all rearing systems were only slightly infected (sarcoptes mite coefficient RK: 14–20). All the ones in the 2<sup>nd</sup> age group had sarcoptes mites in the ears, while among the younger animals almost 90% were affected in the ears. The legs were also frequently affected, while the localities «back» and «behind the ears» were much less so. The correlation coefficient calculated by macroscopic inspection of the skin, the criteria being the colour, skin consistency, hairiness, dirt and lesions, is closely connected with the parasitological coefficient. In the microscopic evaluation hyperkeratosis, epithelial ulceration and neutrophil infiltration showed no significant differences between the positive and negative animals. In the ears the most frequently affected part was the beginning of the exterior ear passage, but the deeper parts of the ears contained the greatest number of mites. Typical of latent mite carriers in the deep parts of the ears is a medium brown cerumen with fine whitish spots.

### VI. Literaturverzeichnis

*Bader J. und Berner H.*: Othämptome bei Schweinen in einer Population der Deutschen Landrasse. *Züchtungskunde* 45: 140–153 (1973). – *Behrens H.*: Hinweise zur Bekämpfung der Schweineräude. *Prakt. Tierarzt*, Nr. 12: 437–441 (1959). – *Behrens H., Matschullat G. und Müller E.*: Neuere Untersuchungen über die Feststellung, Verbreitung und Behandlung von *Sarcoptes suis*. *Prakt. Tierarzt* 54: 331/332 (1973). – *Benett D.G.*: External parasites; in Dunne and Leman: Diseases of swine, pp. 767–779 (Iowa State University Press, Ames, Iowa 1975). – *Bindseil E.*: The skin reaction in pigs to *Sarcoptes scabiei*. 20<sup>th</sup> World Veterinary Congress, Thessaloniki 1975, vol. I, pp. 603, und

- persönl. Mitt. 1975. – *Boch J. und Supperer R.*: Räude; in Veterinärmedizinische Parasitologie, pp. 277–279 (Paul Parey, Berlin–Hamburg 1971). – *Bogatko W.*: Studies on the occurrence of *Sarcoptes scabiei* var. *suis* (Gerlach, 1857) in clinically normal pigs. *Med. Wet.* 30: 38/39 (1974). – *Both G.*: Ein Beitrag zur Diagnose der *Sarcoptes*-Räude der Schweine. *Tierärztl. Umschau* 16: 75–77 (1961). – *Brakenridge D.T.*: Mange in pigs: A survey. *N.Z. Vet. J.* 6: 166/167 (1958). – *Brownlie W.M. and Harrison I.R.*: Sarcoptic mange in pigs. *Vet. Rec.* 72: 1022/1023 (1960). – *Chaneet G. de*: Porcine sarcoptic mange in Western Australia. *Austr. Vet. J.* 48: 581/582 (1972). – *Cobbett N.G.*: Hog mange. *Animal Diseases. Yearbook of Agriculture USDA*, pp. 347–350 (1956). – *Dannenberg H.D.*: Ektoparasitosen: Räude; in *Schweinekrankheiten*, pp. 205–208 (VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin 1975). – *Fernando S.D.A.*: A study of the histology and histochemistry of the glands of the external auditory canal of the pig. *Ceylon vet. J.* 11: 112–115 (1963). – *Gräfner G. und Neetzow E.-W.*: Untersuchungen zum Vorkommen und zur Verbreitung der Schweineektoparasiten. *Mh. Vet.-med.* 24: 773–776 (1969). – *Hanfstingl J.*: Beobachtungen und Erfahrungen bei der gesundheitlichen Überwachung bayerischer Schweinezuchten und -haltungen. *Tierärztl. Umschau* 10: 161–163 (1955). – *Herrmann W.P. und Steigleder G.K.*: Scabies. *Dtsch. med. Wschr.* 92: 1557–1561 (1967). – *Keller H., Eckert J. und Trepp H.-C.*: Zur Tilgung der *Sarcoptes*-Räude beim Schwein. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 114: 573–582 (1972). – *Kutzer E.*: Zur Epidemiologie der *Sarcoptes*-Räude. *Angew. Parasitol.* 7: 241–248 (1966). – *Kutzer E.*: Beitrag zur Bekämpfung der Schweineräude. *Mh. Vet.-med.* 23: 506–510 (1968). *Kutzer E.*: *Sarcoptes*-Milben und *Sarcoptes*-Räude der Haustiere. *Angew. Parasitol.* 11, Beilage: Merkblatt Nr. 17, pp. 1–22 (1970). – *Lison L.*: Confronti di attributi multipli; in *Statistica applicata alla biologia sperimentale*, pp. 268/269 (Case Editrice Ambrosiana, Milano 1961). – *Marcarian H.Q. and Calhoun M.L.*: Microscopic anatomy of the integument of adult swine. *Am. J. Vet. Res.* 27: 765–772 (1966). – *McPherson E.A.*: Sarcoptic mange in pigs. *Vet. Rec.* 72: 869/870 (1960). *Mellanby K.*: The development of symptoms, parasitic infection and immunity in human scabies. *Parasitology* 35: 197–206 (1944). – *Nemeséri L. und Holló F.*: Scabies. Räude; in *Tierärztliche parasitologische Diagnostik*, pp. 201/202 (VEB Gustav Fischer-Verlag, Jena 1964). – *Neubrand K.*: Die Behandlung der Schweineräude mit Neguvon®-Suspension 6%. *Vet.-med. Nachr.*, H. 4: 239–245 (1964). – *Nickel E.-A.*: Die Bekämpfung der wirtschaftlich wichtigen Schweineparasiten. *Mh. Vet.-med.* 15: 39–42 (1960). – *Niederheiser B.*: Untersuchungen zum Ektoparasitenbefall beim Rind, Schaf und Schwein. Inaugural-Dissertation München (1975). – *Riedwyl H.*: Anhang: Ausgewählte Testverfahren; in *Angewandte mathematische Statistik in Wissenschaft, Administration und Technik*, pp. 149–183 (Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart 1975). – *Sachs L.*: Vergleich zweier empirischer Mittelwerte normalverteilter Grundgesamtheiten; in *Angewandte Statistik*, pp. 209–216 (Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1974). – *Sharma Deorani V.P. and Chaudhuri R.P.*: On the histopathology of the skin lesion of goats affected by sarcoptic mange. *Indian J. Vet. Sci.* 35: 150–156 (1965). – *Sheahan B.J.*: Experimental *Sarcoptes scabiei* infection in pigs: Clinical signs and significance of infection. *Vet. Rec.* 94: 202–209 (1974). – *Sheahan B.J., O'Connor P.J. and Kelly E.P.*: Improved weight gains in pigs following treatment for sarcoptic mange. *Vet. Rec.* 95: 169/170 (1974). – *Sheahan B.J.*: Pathology of *Sarcoptes scabiei* infection in pigs. 1. Naturally occurring and experimentally induced lesions. *J. Comp. Path.* 85: 87–95 (1975). 2. Histological, histochemical and ultrastructural changes at skin test sites. *J. Comp. Path.* 85: 97–110 (1975). – *Schmid G.*: Beobachtungen über die Räude der Schweine. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 91: 365–367 (1949). – *Toop C.R.*: Sarcoptic mange of pigs. *J. Dept. Agric. W. Austr.* 22: 65–70 (1945). – *Weinstein G.D.*: Autoradiographic studies of turnover time and protein synthesis in pig epidermis. *J. Invest. Dermatol.* 44: 413–419 (1965). – *Werner-Tutschku V.*: Die Bekämpfung der Schweineräude in der Praxis. *Wien. tierärztl. Mschr.* 55: 386–390 (1968). – *Wodniansky P.*: Allgemeine Pathologie der Epidermis und des Coriums; in *Haut- und Geschlechtskrankheiten*, pp. 53–65 (Springer-Verlag, Wien, New York 1973).