

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	115 (1973)
<b>Heft:</b>	9
<b>Artikel:</b>	Orale Eisensubstitution beim Saugferkel
<b>Autor:</b>	Schmitz, H. / Müller, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-592542">https://doi.org/10.5169/seals-592542</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 08.02.2026

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

Aus der Forschung der Laboratorien Hausmann AG, St. Gallen (Schweiz)  
Leiter: Dr.sc.techn., Dipl.-Ing.-Chem. ETH Arthur Müller

## Orale Eisensubstitution beim Saugferkel

von H. Schmitz und A. Müller<sup>1</sup>

Neugeborene Ferkel resorbieren nur innerhalb der ersten 24-36 Stunden nach der Geburt das von ihnen aufgenommene, zur passiven Immunisierung dienende Kolostrum (Vormilch) (Jeffcot, 1971; Ransome, 1900; Mason et al., 1930; Bruner et al., 1948; Bruner, 1950). Diese immunisierenden Substanzen sind hochmolekulare Proteine.

In Anlehnung an diesen Befund verabreichten Blomgren und Lannek (1971) 200 mg Eisen per os als Einzeldosis in Form eines hochmolekularen Eisen-Dextran-Komplexes innerhalb der ersten 24 Stunden post partum. Dies zur Prävention gegen die sogenannte Saugferkelanämie. Die Autoren stellten fest, daß dieser hochmolekulare, wasserlösliche Eisen(III)-Hydroxid-Polyisomaltose-Komplex resorbiert wird.

Zur Verifizierung des therapeutischen Effekts wurde jedoch lediglich Hämoglobin (Hb) und Tiergewicht während 3 Wochen bestimmt.

Nicht untersucht wurde, ob nicht schon innerhalb der ersten 24 Stunden post partum unterschiedliche intestinale Resorptionsverhältnisse angetroffen werden.

Diese Frage wurde in

### eigenen Untersuchungen

im Split-litter-Test an Saugferkeln zu beantworten versucht. Hierbei teilten wir die ersten 24 Stunden post partum in 4 sechsstündige Intervalle ein. Pro Intervall wurden je 10 Ferkel eingesetzt, wobei jedes Tier als einmalige Eisengabe oral 200 mg Eisen entspr. 2 ml 10%iger, wässriger Eisen-Dextran- bzw. Dextrin-Lösung<sup>2</sup> über eine Schlundsonde erhielt. Beide Präparate zeigen hinsichtlich der bestimmten Blutparameter gleiches Verhalten. Die im folgenden dargestellten Kurven entsprechen den Ergebnissen nach Verabreichung von Eisen-Dextrin (Fe-Polymaltose).

Die Blutentnahme erfolgte durch stereotaktische Punktion der Vena brachiocephalica. Wegen der geringen Blutmenge, die jeweils einem Ferkel

<sup>1</sup> Adresse: Dr.Ing.-Chem. A. Müller, Forschungsabteilung der Laboratorien *Hausmann AG*, CH-9001 St. Gallen (Schweiz).

<sup>2</sup> Eisen-Dextran und Eisen-Dextrin sind analoge hochmolekulare Eisen(III)-Hydroxid-Kohlenhydrat-Komplexe. Mittleres Molekulargewicht ca. 200 000. Sowohl Dextran als auch Dextrin stellen Glucose-Polymeren dar; diese unterscheiden sich lediglich in der Art ihrer Verknüpfung: Dextran = Polyisomaltose (Isomaltose =  $\alpha$ -1.6-Diglucose); Dextrin = Polymaltose (Maltose = a-1.4-Diglucose).

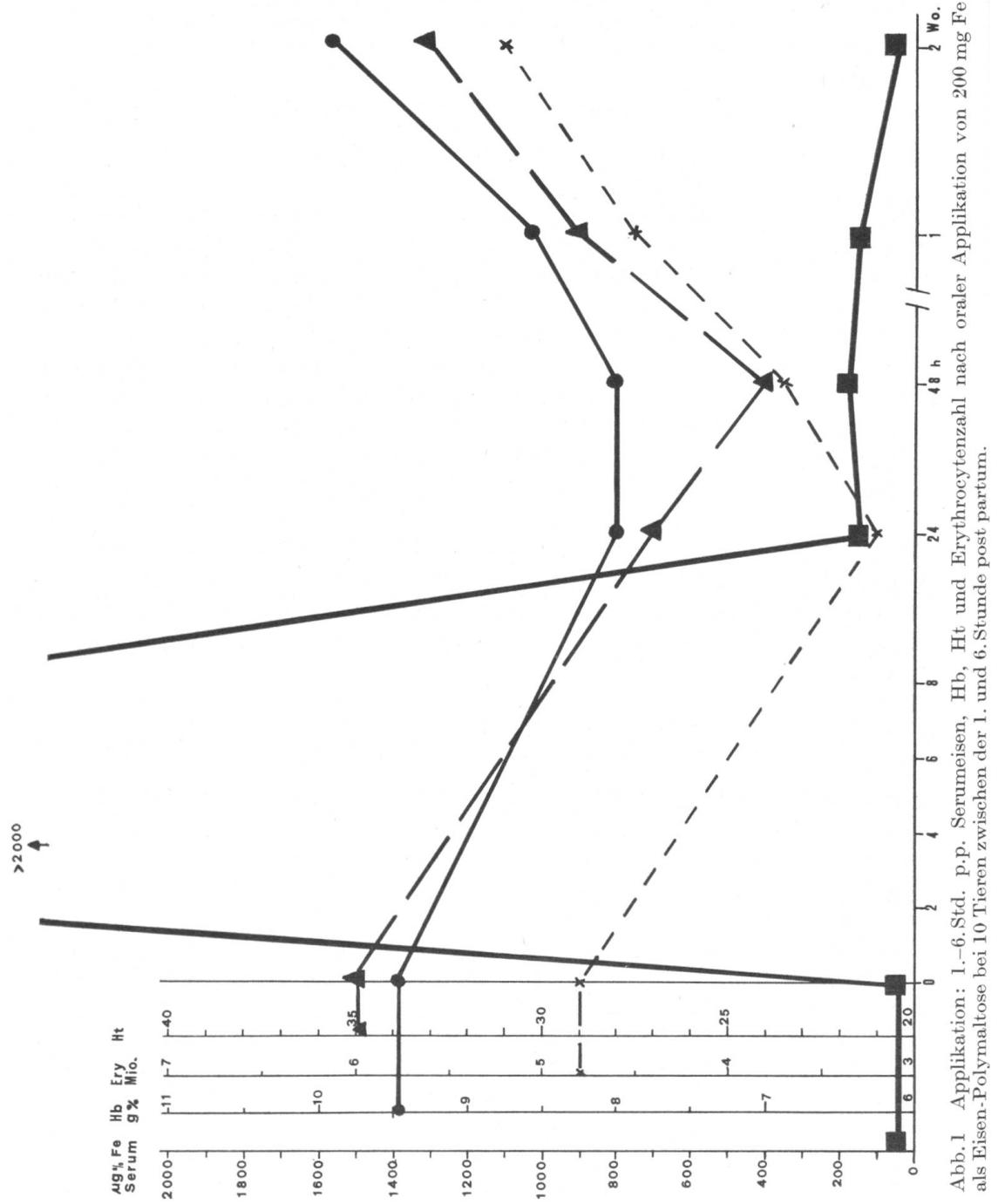


Abb. 1 Applikation: 1.-6. Std. p.p. Serumisen, Hb, Ht und Erythrocytenzahl nach oraler Applikation von 200 mg Fe als Eisen-Polymaltose bei 10 Tieren zwischen der 1. und 6. Stunde post partum.

entnommen werden kann, wurden die Blutproben der 10 Tiere jeweils gepoolt, um ausreichend Blut für die Analytik zu haben. Die dargestellten Kurven repräsentieren demnach Werte, die aus dem gepoolten Blut von jeweils 10 Tieren bestimmt wurden. Die Angabe der Streuwerte ( $X \pm S$ ) ist deshalb nicht möglich.

Bestimmt wurden über 14 Tage: Serumeisen, Hämoglobin, Hämatokrit und Erythrocytenzahl<sup>1</sup>. Hierbei diente das Serumeisen als Indikator für die Eisenresorption (0–24 Stunden), während die übrigen Blutparameter in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der oralen Eisenapplikation die therapeutischen Möglichkeiten definieren.

Die orale Verabreichung von 200 mg und mehr Eisen als Einzeldosis bei neugeborenen Ferkeln wurde erst möglich, nachdem Präparate entwickelt waren, deren orale akute bzw. subakute Toxizität bei Werten  $> 3000 \text{ mg Fe/kg Körpergewicht}$  ist.

Diese außerordentlich geringe Toxizität ist dadurch zu erklären, daß *kein ionisiertes Eisen, sondern wasserlösliche, polynukleare Eisen(III)-Hydroxid-Kohlenhydrat-Komplexe* vorliegen.

Demgegenüber werden die entsprechenden Toxizitätswerte für Eisen-Salze, wie beispielsweise für Eisen(II)-Sulfat mit 230 mg, oder für Eisen(II)-Fumarat mit 630 mg Fe/kg Körpergewicht angegeben (Berenbaum et al., 1960).

Diese Toxizitätsunterschiede bedingen für nichtionisierte, makromolekulare Eisen-Komplexe eine gegenüber den ionisierten bzw. leicht ionisierbaren Eisensalzen wesentlich bessere Verträglichkeit. Nebenerscheinungen von Seiten des Gastrointestinaltraktes werden beim Ferkel nicht beobachtet (Schmitz und Müller, 1971; Schmitz und Müller, 1972).

0,5% Phenol zum Eisen-Komplex zugesetzt, haben, wie vergleichende Untersuchungen mit mehreren Konservierungsmitteln gegenüber dem nicht-konservierten Präparat zeigen, keinen Einfluß auf Verträglichkeit, Resorption und Utilisation (Forschungsabteilung der Laboratorien Hausmann AG, St. Gallen, Schweiz).

## Ergebnisse

### Intervall I

Orale Verabreichung von 200 mg Eisen als Eisen-Polymaltose innerhalb der ersten 6 Stunden nach der Geburt (Abb. 1).

Während der ersten 24 Stunden steigt der Serumeisenspiegel auf über 2000  $\mu\text{g}$  pro 100 ml Serum an, und erreicht 24 Stunden nach der Applikation physiologische Werte. Während der zweiten Woche nach Applikation geht der Serumeisenspiegel wieder auf den Ausgangswert (44  $\mu\text{g} \text{ Fe}$ ) zurück.

Ausgehend von physiologischen Werten sinken das Hämoglobin, die Erythrocytenzahl sowie der Hämatokrit bis zur 24. Stunde post partum stark

<sup>1</sup> Bezüglich methodischer Einzelheiten sowie analytischer Methodik siehe Lit. (Schmitz und Müller, 1971).

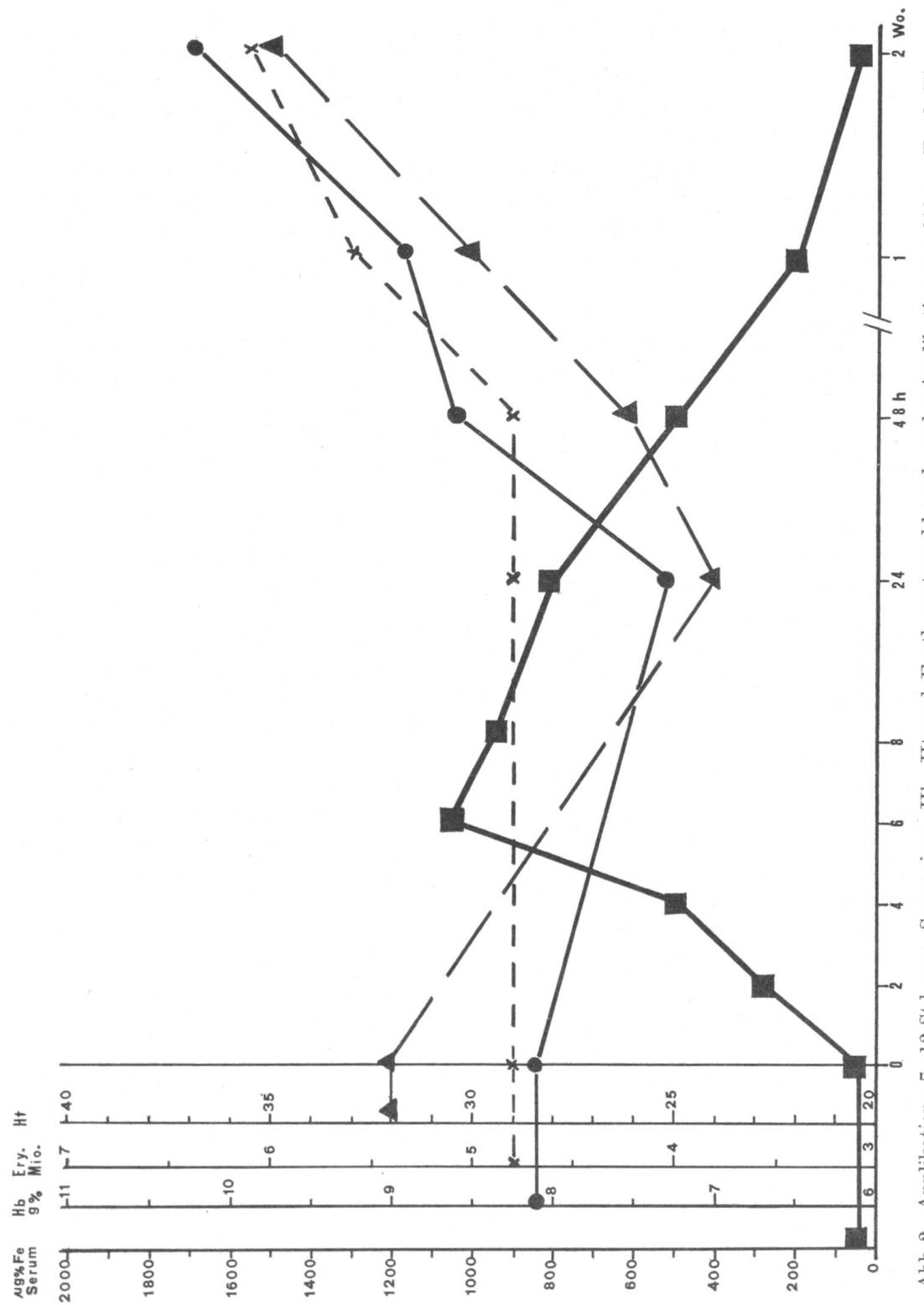


Abb. 2 Applikation: 7.-12. Std. p.p. Serumeisen, Hb, Ht und Erythrocytenzahl nach oraler Applikation von 200 mg Fe als Eisen-Polymaltose bei 10 Tieren zwischen der 7. und 12. Stunde post partum.

ab. Dies ist wahrscheinlich teilweise durch die Blutentnahme bedingt ( $6 \times 1$  ml Blut pro 24 Stunden).

Nach Ablauf einer Woche wird bis zum Ende des Beobachtungszeitraums von 2 Wochen ein deutliches Ansteigen des Hämoglobins, der Erythrocytenzahl sowie des Hämatokrits beobachtet.

Dies ist als therapeutischer Effekt auf die orale Eisensubstitution zu werten, da nichtbehandelte Ferkel in diesem Zeitraum eine schwere Eisenmangel-Anämie entwickeln.

#### *Intervall II*

Orale Verabreichung von 200 mg Eisen als Eisen-Polymaltose. 7.–12. Stunde nach der Geburt (Abb. 2).

Hier wird ein Anstieg des Serumeisens auf ca.  $1100 \mu\text{g}$  Fe pro 100 ml Serum registriert. Die übrigen Parameter zeigen für den ersten Quadranten konkordante Verlaufskurven. Auch hier sind nach 2 Wochen Beobachtungszeit die Serumeisenwerte auf die Ausgangswerte zurückgegangen, während die Beurteilung des roten Blutbildes im Sinne der Utilisation des resorbierten Eisens spricht.

#### *Intervall III*

Orale Verabreichung von 200 mg Eisen als Eisen-Polymaltose. 13.–18. Stunde nach der Geburt (Abb. 3).

Abgesehen von einem initialen Serumeisen-Anstieg auf  $425 \mu\text{g}$  pro 100 ml Serum innerhalb der ersten 4 Stunden post applicationem deuten die Kurvenverläufe der übrigen Parameter, auch die des Serumeisens, auf einen sich entwickelnden Eisenmangel mit dazu korrelierenden Befunden des roten Blutbildes hin. Nach Ablauf von 2 Wochen haben sämtliche Versuchstiere einen manifesten Eisenmangel entwickelt.

Die innerhalb der ersten 24 Stunden resorbierte Eisenmenge reicht nicht aus, um die Entwicklung der beim unbehandelten Tier immer beobachteten Eisenmangel-Anämie zu verhindern.

#### *Intervall IV*

Orale Verabreichung von 200 mg Eisen als Eisen-Polymaltose zwischen der 19. und 24. Stunde nach der Geburt (Abb. 4).

Ausgehend von einem Serumeisenwert um  $40 \mu\text{g}/100$  ml Serum wird innerhalb der ersten 2 Stunden nach Verabreichung des Eisenpräparates ein Serum-eisenspiegel von  $110 \mu\text{g}/100$  ml erreicht. Dieser steigt bis zur 48. Stunde nach Geburt und Applikation auf maximal  $160 \mu\text{g}$  Fe/100 ml an, um bis zum 21. Tage nach Verabreichung des Eisenpräparates bis unter den Ausgangswert abzusinken.

Auch hier zeigt das rote Blutbild die Entwicklung einer schweren Eisenmangel-Anämie.

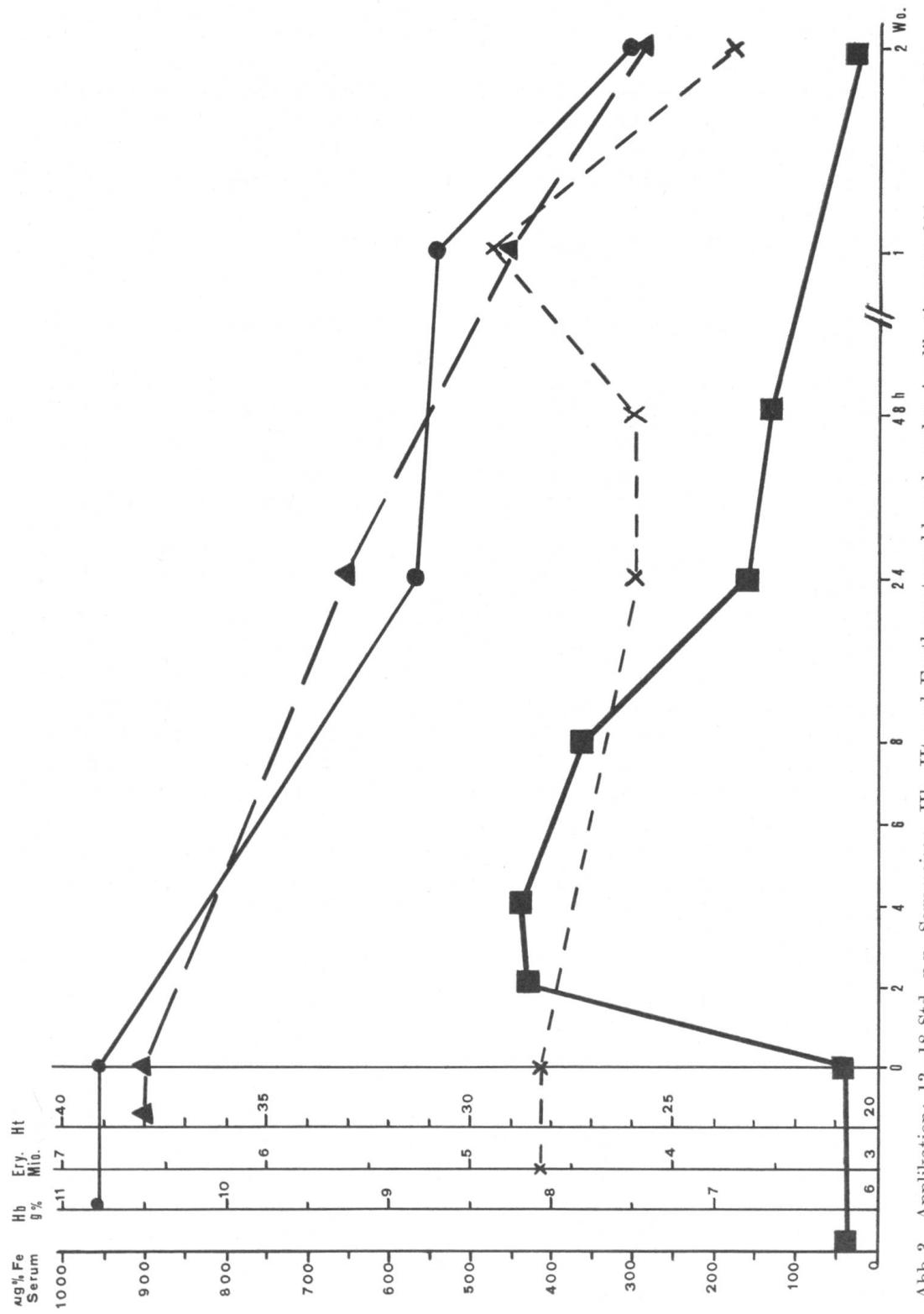


Abb. 3 Applikation: 13.-18. Std. p.p. Serumseisen, Hb, Ht und Erythrocytenzahl nach oraler Applikation von 200 mg Fe als Eisen-Polymaltose bei 10 Tieren zwischen der 13. und 18. Stunde post partum.

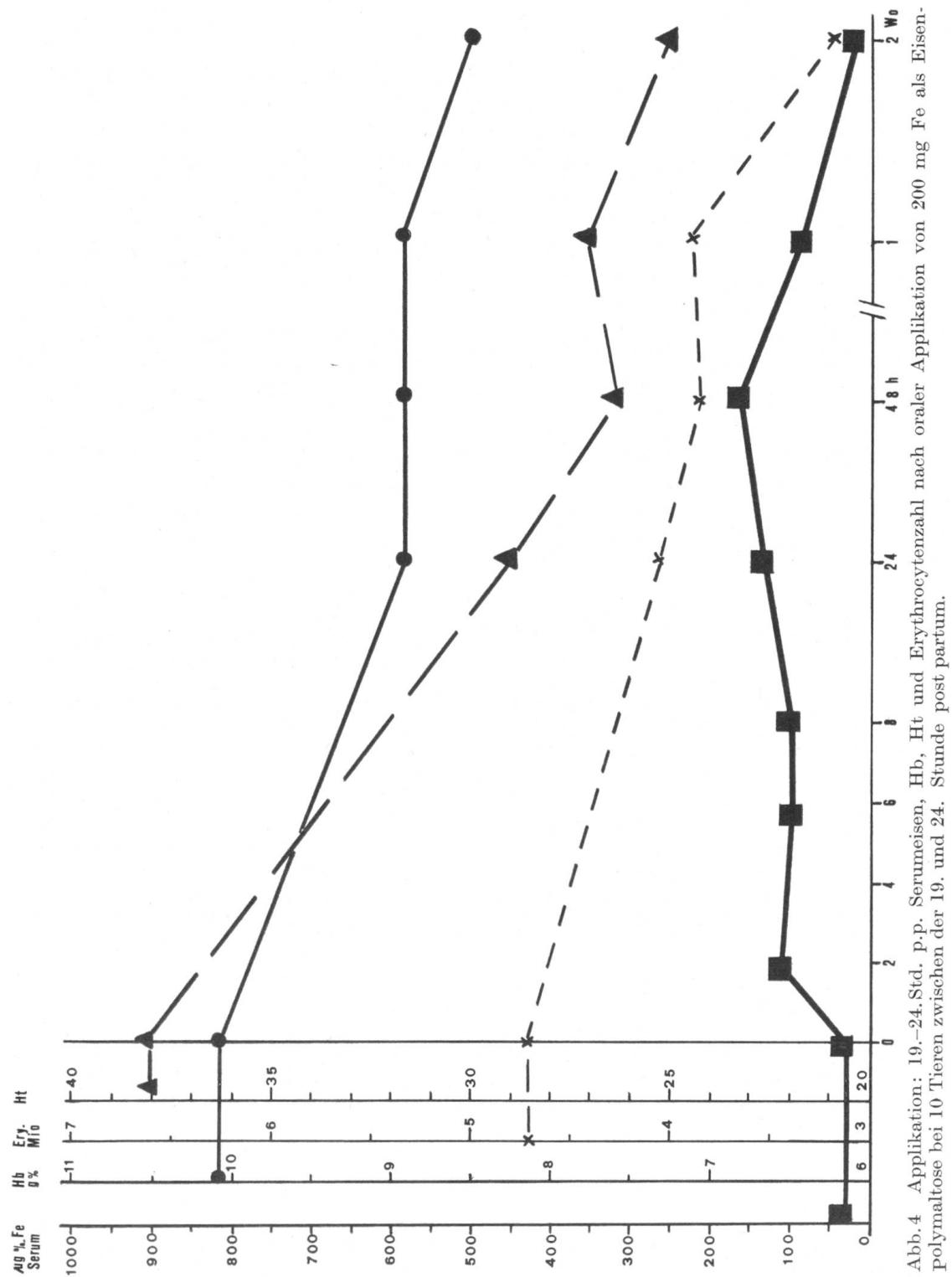


Abb. 4 Applikation: 19.-24. Std. p.p. Serumisenen, Hb, Ht und Erythrocytenzahl nach oraler Applikation von 200 mg Fe als Eisen-Polymaltose bei 10 Tieren zwischen der 19. und 24. Stunde post partum.

### Diskussion

Die hier untersuchte Methode der Anämie-Prävention beim Saugferkel durch orale Eisensubstitution mit Eisen-Dextrin ist nur dann erfolgreich, wenn die Verabreichung innerhalb der ersten 12 Stunden post partum erfolgt. Dabei wird hinsichtlich des Serumeisen-Anstiegs im Gegensatz zur Applikation zwischen der 1. und 6. Stunde nach Geburt der Ferkel ( $> 2000 \mu\text{g\% Fe}$ ), im zweiten Quadranten (zwischen der 7. und 12. Stunde p.p.) ein Anstieg von ca.  $1100 \mu\text{g\% Fe}$  beobachtet. Dies scheint sich jedoch für die Entwicklung eines normalen roten Blutbildes, wenigstens innerhalb der ersten 14 Tage post partum, nicht negativ auszuwirken.

Daraus ist zu schließen, daß die orale Eisensubstitution mit Eisen-Dextrin innerhalb der ersten 12 Stunden nach Geburt der Ferkel erfolgen muß, da eine spätere Verabreichung die Entwicklung der Eisenmangel-Anämie nicht verhindert.

Darüber hinaus kann nur dann mit einem endgültigen Therapieerfolg gerechnet werden, wenn auch unter Voraussetzung der zeitlich optimalen Applikation nach Ablauf von ca. 10 Tagen (wiederum erschöpfte Eisenreserven) zusätzlich Eisen oral (Futter) substituiert wird.

### Zusammenfassung

Es wurde untersucht, ob beim Saugferkel innerhalb der ersten 24 Stunden post partum unterschiedliche intestinale Resorptionsverhältnisse für wasserlösliche, polynukleare Eisen(III)-Hydroxid-Kohlenhydrat-Komplexe nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse sprechen dafür, daß nur die orale Applikation innerhalb der ersten 12 Stunden nach Geburt der Tiere zu therapeutischem Erfolg führt.

### Résumé

Des recherches ont été effectuées chez le porcelet de lait durant les premières 24 heures après la naissance pour savoir si on rencontre des conditions différentes dans la résorption intestinale en ce qui concerne les complexes hydrosolubles, polynucléaires d'hydroxyde et hydrate de carbone de fer (III).

Les résultats démontrent que seule l'application per os dans les premières 12 heures après la naissance conduit à un succès thérapeutique.

### Riassunto

Venne esaminato se nel suinetto da latte, entro le prime 24 ore post partum, fosse possibile stabilire differenti rapporti di riassorbimento intestinale di complessi idrosolubili, polinucleari di idrossidoidrato di carbonio di ferro (III).

I risultati indicano che solo l'applicazione orale entro le prime 12 ore dopo la nascita degli animali porta ad un successo terapeutico.

### Summary

The authors examine the question whether sucking piglets during the first 24 hours post partum can be proved to show different intestinal resorption conditions for water-soluble, polynuclear iron (III)-hydroxide-carbohydrate-complexes.

The results tend to show that only oral application within 12 hours of birth will lead to therapeutic success.

#### Literatur

Berenbaum M.C., Child K.J., Davis B., Sharp Helen M. and Tomich E.G.: Animal and Human Studies on Ferrous Fumarate, an Oral Hematinic. *Blood* 15, 540–550 (1960). – Blomgren L. and Lannek N.: Prevention of Anaemia in Piglets by a Single Oral Dose of Iron Dextran. *Nordisk. vet. med.* 23, 529–536 (1971). – Bruner D.W., Edwards P.R., Doll E.R.: Passive immunity in the newborn foal. *Cornell Vet.* 38, No. 4, 363–366 (1948). – Bruner D.W., Doll E.R., Hull F.E., Kinkaid A.S.: Further Studies on Hemolytic Icterus in Foals. *Amer. J. Vet. Res.* 11, 22–25 (1950). – Forschungsabteilung der Laboratorien Hausmann AG, St. Gallen, Schweiz. – Jeffcott L.B.: Duration of Permeability of the Intestine to Macromolecules in the Newly-Born Foal. *Vet. Rec.* 88, 340–341 (1971). – Mason J.H., Dalling T., Gordon W.S.: Transmission of maternal immunity. *J. Path. Bact.* 33, 783–797 (1930). – Ransome F.: The conditions which influence the duration of passive immunity. *J. Path. Bact.* 6, 180–192 (1900). – Schmitz H., Müller A.: Vergleichende Untersuchung über die therapeutische Wirkung oral applizierter Eisen(II)- bzw. Eisen(III)-Antianämica. *Arzneim.-Forsch. (Drug. Res.)* 21, 509–515 (1971). – Schmitz H., Müller A.: Zum Problem der Therapie mit Antianämika. *Arzneim.-Forsch. (Drug Res.)* 22, 1031–1035 (1972).

Herrn Ernst Schaub, Chefaborant, sei auch an dieser Stelle für die hervorragende Mitarbeit bei der Durchführung der Experimente gedankt.

#### REFERAT

*Berichtigung:* Die im Heft Nr. 7, Juli 1973, Seite 334, unter das Referat der Arbeit Commichau: "Graviditätsdiagnostik beim Schwein mit Hilfe eines Ultraschall-Detectors" gesetzte Anmerkung gehört nicht zu diesem Referat.

*Dank dem freundlichen Entgegenkommen der Schweizerischen Vereinigung für Zuchthygiene und Besamung und auf Initiative von deren Präsidenten, Dr. H.U. Kupferschmied werden wir in Zukunft, in zwangloser Folge, Referate aus deren Mitteilungen übernehmen können, um diese auch einem weiteren Interessentenkreis zugänglich zu machen. Sie werden gezeichnet sein mit: «Schweiz. Verein. Zuchthyg.»*

**Die Mineralstoffversorgung des Rindes.** Von R. Mommer, (1972): *Neue landw. Rsch.* 15; (1), 3–11.

Um abzuklären, wie weit Kühe selektiv die Mineralstoffaufnahme regulieren können, wurden in 3 Versuchsreihen Ca, P und NaCl in unterschiedlichen Konzentrationen zur freien Aufnahme zur Verfügung gestellt.

#### 1. Versuch

3 Mineralsalze (A, B, C) zur freien Wahl in getrennten Trögen.

Zusammensetzung	A	B	C	Total
Ca (%)	0	8	16	
P (%)	8	8	8	
NaCl (%)	20	20	20	
<b>Mineralsalzaufnahme</b>				
(g/Tier und Tag): Sommer 1967	89	100	114	303
Winter 1967/68	44	54	30	128