

**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:** 130 (1988)

**Artikel:** Zusammenhang zwischen Ovarialzysten und den Konzentrationen von B-Carotin, Vitamin E und Vitamin A im Serum von Milchkühen

**Autor:** Özinar, H. / Çekgöl, E. / Eggenberger, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591167>

### **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:** 15.01.2026

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. 130, 263–273, 1988

Aus der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Istanbul/Türkei  
(Dekan: Prof. Dr. C. Yalçın) und dem Institut für Tierernährung und Ernährungsbedingte  
Krankheiten (Direktor: Prof. Dr. H. S. Şenel)

## **Zusammenhang zwischen Ovarialzysten und den Konzentrationen von $\beta$ -Carotin, Vitamin E und Vitamin A im Serum von Milchkühen**

*H. Özpınar<sup>1</sup>, E. Çekgöl<sup>1</sup>, E. Eggenberger<sup>2</sup> und H. S. Şenel<sup>1</sup>*

### **Einleitung**

Etwa die Hälfte aller nicht infektiösen Sterilitäten beim Rind verläuft chronisch mit ovariellen Veränderungen in Form von Hypoplasien, zystöser Entartung und persistierenden Gelbkörpern. Als Ursache wird auch mangelhafte Fütterung diskutiert, wobei besonders auf die Bedeutung der fettlöslichen Vitamine A und E sowie  $\beta$ -Carotin hingewiesen wird. Bereits 1963 stellte *Seitarides* für das Rind einen Zusammenhang zwischen Eierstockbefunden und den Carotin- und Vitamin-A-Gehalten im Blut fest. Dabei wurden die höchsten  $\beta$ -Carotin-Konzentrationen in der Gelbkörperphase, die tiefsten bei Kühen mit einer grosszystischen Entartung der Eierstöcke festgestellt. Spätere Fütterungsversuche unter definierten Bedingungen zeigten, dass bei Färsen nach Verabreichung einer  $\beta$ -carotinarmen Grundration vermehrt Follikel- und Corpus luteum-Zysten auftreten können. Die Ausfallserscheinungen konnten durch Zufütterung von  $\beta$ -Carotin weitgehend kompensiert werden (*Meyer et al.* 1975; *Lotthammer et al.* 1976). *Zucker et al.* (1980) konnten dieses Ergebnis hinsichtlich eines vermehrten Auftretens von Zysten bestätigen.

Im Gegensatz zu diesen Berichten stehen die Ergebnisse von *Folman et al.* (1979), die bei gleicher Versuchsanordnung wie *Lotthammer* (1978) keine Follikelzysten in der  $\beta$ -Carotinmangelgruppe feststellen konnten.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es daher, festzustellen, ob ein Absinken der  $\beta$ -Carotin-Spiegel, wie es während der Wintermonate unter praktischen Fütterungsbedingungen auftritt, das Auftreten von Ovarialzysten beeinflusst.

---

<sup>1</sup> Adresse: Hilf. Doz. Dr. H. Özpınar, I. Ü. Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Avcılar-Istanbul/Türkei.

<sup>2</sup> Priv.-Doz. Dr. E. Eggenberger, Veterinär-Medizinische Fakultät der Universität Zürich, Fakultätsstelle für Biometrie, Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich.

### Material und Methoden

Es wurden insgesamt 75 Kühe (36 Schwarzbunte, 39 Braunvieh) eines staatlichen Tierzuchtinstitutes untersucht, dessen Tiere häufig Ovarialzysten aufwiesen. Bei allen Tieren wurde im Abstand von 20, 40 und 60 Tagen nach der Geburt eine rektale Untersuchung auf Ovarialzysten durch die gleiche Person durchgeführt. Alle Kühe mit Ovarialzysten wurden im Abstand von zehn Tagen wiederholt rektal untersucht. Anlässlich der rektalen Untersuchung wurden von allen Kühen Blutproben entnommen, um die Serumkonzentration von  $\beta$ -Carotin, Vitamin E und Vitamin A zu bestimmen.

In einer weiteren Untersuchung wurden bei 23 Kühen, die trotz mehrfacher künstlicher Besamung nicht trächtig geworden waren, dieselben Serum-Parameter bestimmt. Im Versuchszeitraum September bis Ende Dezember waren die Tiere in Anbindehaltung untergebracht. Alle Tiere erhielten die gleiche Ration, wie aus Tabelle 2 ersichtlich ist. Für die gesamte Versuchspopulation bestanden somit gleiche Bedingungen.

Die Blutentnahme erfolgte aus der Vena jugularis. Das nach Zentrifugation erhaltene Serum wurde bei  $-20^{\circ}\text{C}$  aufbewahrt. Die Analyse der Vitamine wurde mittels Hochdruckflüssigchromatographie (HPLC) nach *Vuilleumier et al.* (1983) durchgeführt<sup>1</sup>.

Zur graphischen Darstellung der Messwerte von  $\beta$ -Carotin, Vitamin E und Vitamin A diente die Boxplot-Methode (*Eggenberger und Thun*, 1984).

### Ergebnisse

In Tabelle 1 sind die mittleren Gehalte an  $\beta$ -Carotin,  $\alpha$ -Tokopherol und Vitamin A in den eingesetzten Futtermitteln angegeben, während Tabelle 2 die mittlere tägliche Aufnahme zeigt.

Tabelle 1  $\beta$ -Carotin,  $\alpha$ -Tokopherol und Vitamin-A-Gehalt je kg eingesetztes Futter

Futtermittel	$\beta$ -Carotin mg	$\alpha$ -Tokopherol mg	Vitamin A I. E.
Maissilage	2,5	2,0	n. e. *
Heu	1,5	5,0	n. e. *
Kraftfutter	n. e. *	3,0	13 600

\* n. e. = nicht erfassbar

In Tabelle 3 sind die Gehalte von  $\beta$ -Carotin, Vitamin E und Vitamin A im Serum ( $\bar{x}$ , s) beider untersuchter Rassen aller jeweils analysierten Proben angegeben, wobei zwischen Kühen mit Ovarialzysten und Kühen ohne pathologischem Ovarialbefund unterschieden wird. Eine mögliche Beeinflussung der Blutparameter durch die unterschiedlichen Zeitpunkte der Blutentnahme wurde als unwesentlich beurteilt.

<sup>1</sup> Die Vitaminbestimmung wurde in dankenswerter Weise von der Firma Hoffmann-La Roche (Basel) durchgeführt.

Tabelle 2 Täglicher mittlerer Futterverzehr und tägliche Versorgung mit  $\beta$ -Carotin,  $\alpha$ -Tokopherol und Vitamin A je Kuh

Täglicher Futterverzehr	$\beta$ -Carotin mg	$\alpha$ -Tokopherol mg	Vitamin A I. E.
15 kg Maissilage	37,5	30,0	-
3 kg Heu	4,5	15,0	-
7 kg Kraftfutter	-	21,0	95 200
Insgesamt	42,0	66,0	95 200

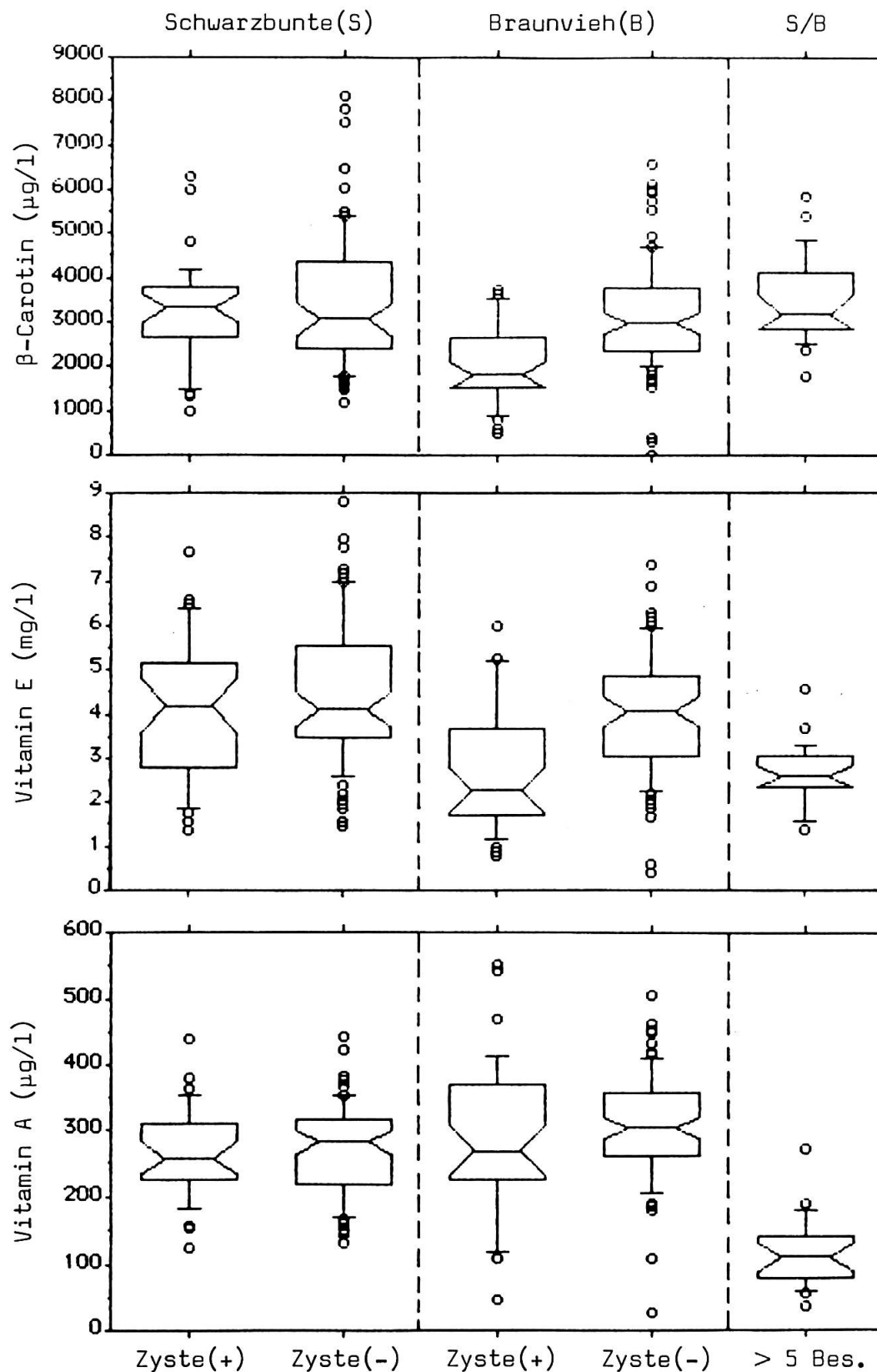
Tabelle 3 Serumkonzentrationen von  $\beta$ -Carotin, Vitamin E und Vitamin A bei den Versuchskühen

		$\beta$ -Carotin $\mu\text{g/l}$		Vitamin E mg/l		Vitamin A $\mu\text{g/l}$	
Rasse	n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Schwarzbunte mit Zysten	33	3172	1230	4,09	1,65	267	69,9
ohne Zysten	76	3422	1514	4,45	1,61	274	70,2
Braunvieh mit Zysten	35	2053	898	2,73	1,37	280	119,5
ohne Zysten	81	3149	1246	4,00	1,38	309	81,8
>5 Besamungen	23	3501	1008	2,62	0,72	111	56,9

Bei den Braunviehkühen ergab sich hinsichtlich der  $\beta$ -Carotin- und Vitamin-E-Konzentrationen im Serum ein signifikanter Unterschied zwischen Kühen mit bzw. ohne Ovarialzysten ( $P < 0,05$ ). Bei den Schwarzbunten hingegen konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Abb. 1).

Hinsichtlich des Vitamin-A-Gehalts zeigten beide Viehrassen keine signifikanten Unterschiede zwischen Kühen mit bzw. ohne Ovarialzysten. Hingegen wurden bei Kühen beider Rassen, die mehr als fünfmal besamt wurden, signifikant tiefere Vitamin-A-Konzentrationen im Serum gemessen ( $P < 0,05$ ).

Wie aus der Abbildung 2 ersichtlich ist, besteht eine signifikante Korrelation zwischen den Vitamin E- und  $\beta$ -Carotin-Konzentrationen im Serum ( $r = 0,68$ ,  $P < 0,05$ ). Eine geringe Korrelation hingegen wurde bei allen Kühen sowohl zwischen Vitamin A und dem  $\beta$ -Carotin ( $r = 0,11$ ) als auch zwischen Vitamin E und Vitamin A ( $r = 0,25$ ) berechnet (Abb. 3 und 4).

Abb. 1 Boxplot Darstellungen von  $\beta$ -Carotin, Vitamin E und Vitamin A im Serum von Kühen.

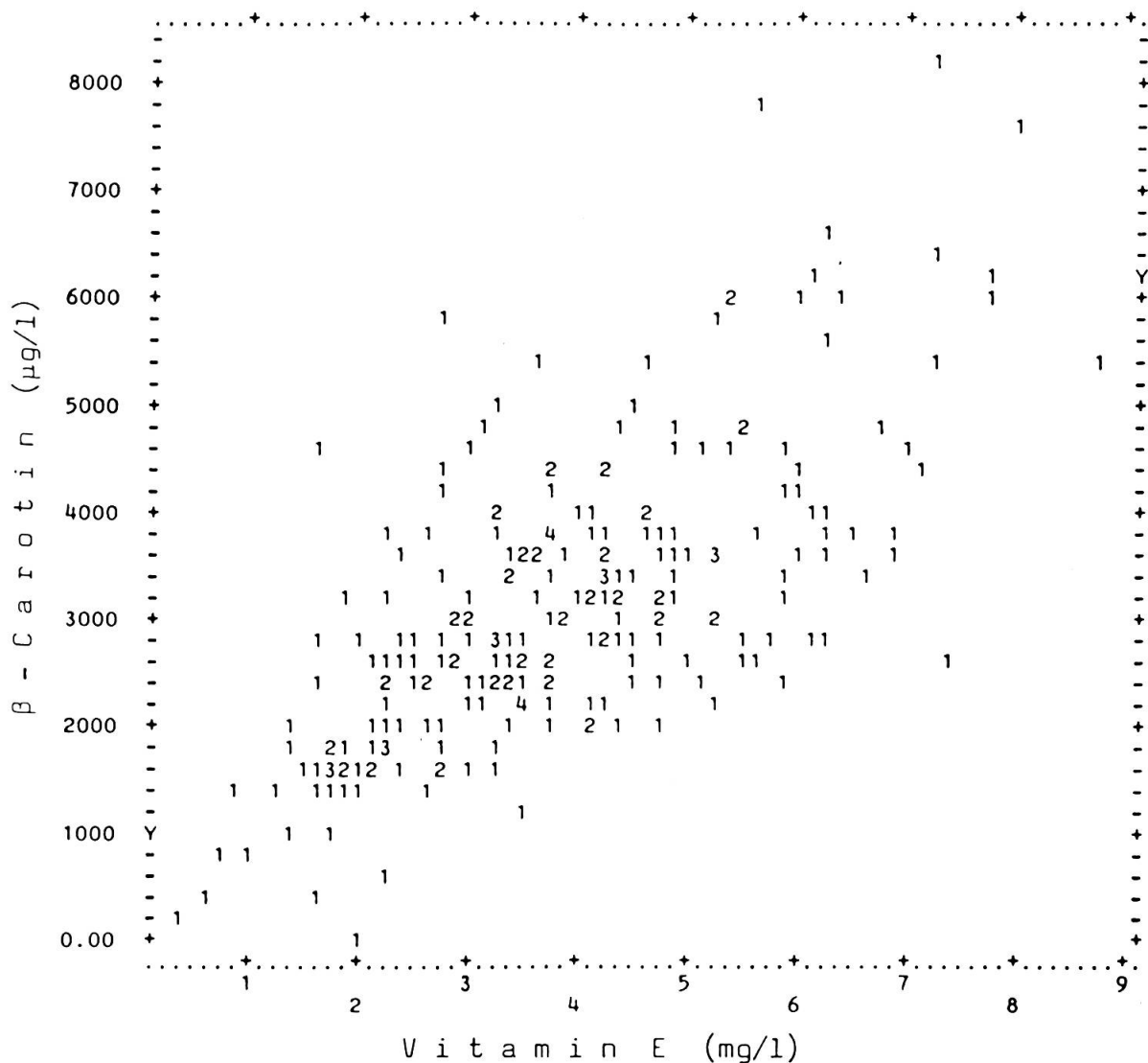


Abb. 2 Korrelation zwischen Vitamin E und  $\beta$ -Carotin im Serum von Kühen ( $n = 248$ ,  $r = 0,68$ ).

### Diskussion

Erst die Hypothese von *Brüggemann und Niesar* (1957) und die bestätigten Ergebnisse von *Lotthammer* (1978) über eine eigenständige Wirkung von  $\beta$ -Carotin auf die Fruchtbarkeit des Rindes gaben der Carotinforschung in der Veterinärmedizin neue Impulse. Aus humanmedizinischer Sicht ist die mögliche Beteiligung des  $\beta$ -Carotins im Geschehen der Tumorabwehr durch Forschungsergebnisse der letzten Jahre interessant geworden (*Peto et al.*, 1981).

Im Gegensatz zu experimentell erzeugtem extremem  $\beta$ -Carotinmangel konnte für Mangelzustände, wie sie unter praktischen Fütterungsverhältnissen vorkommen, noch kein eindeutiger Zusammenhang mit der Entstehung von Ovarialzysten gezeigt wer-

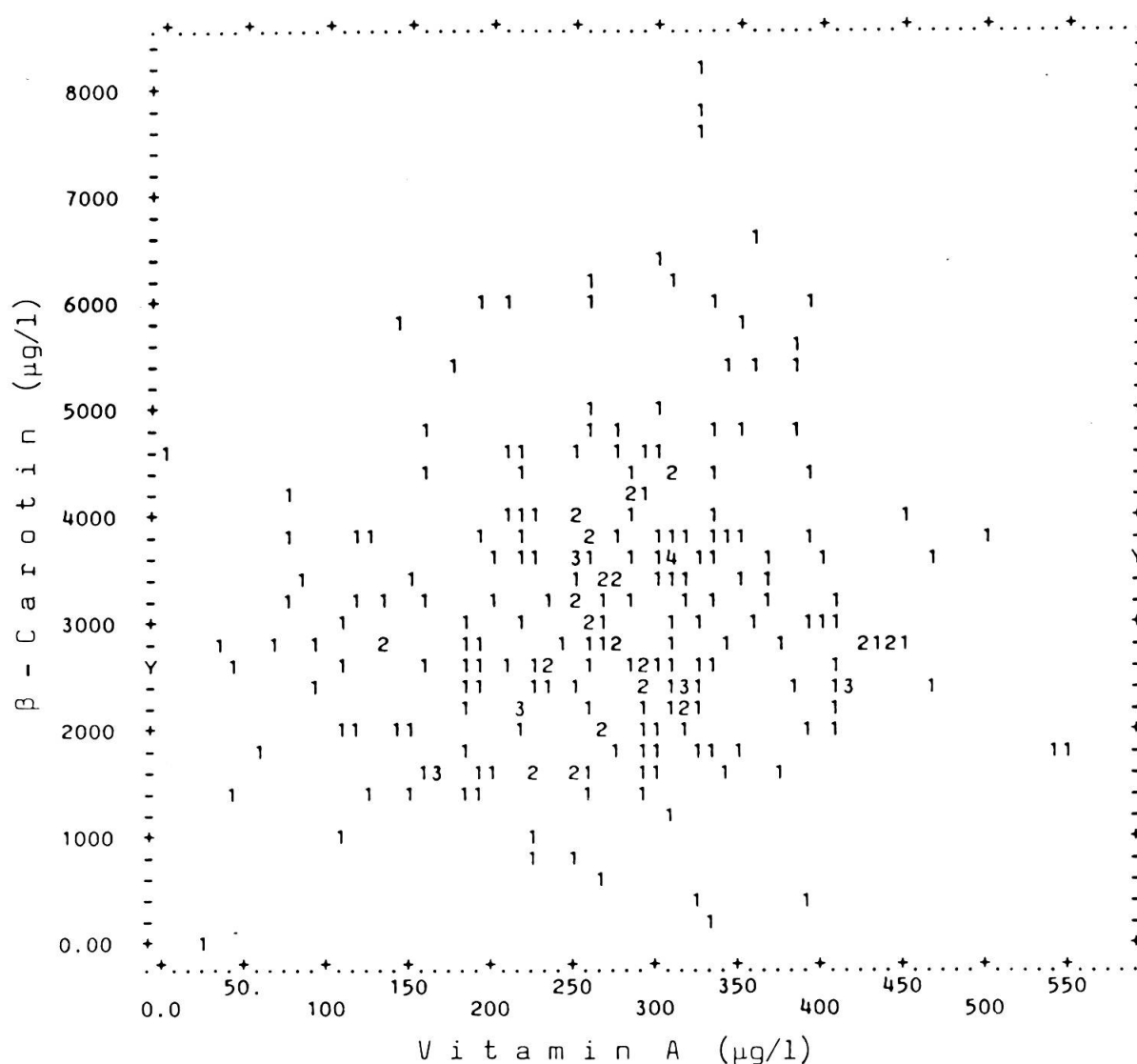


Abb.3 Korrelation zwischen Vitamin A und  $\beta$ -Carotin im Serum von Kühen ( $n = 248$ ,  $r = 0,11$ ).

den. Wegen der praktischen Bedeutung für die Viehwirtschaft wurde daher eine vergleichende Bestimmung der  $\beta$ -Carotin-, Vitamin-E- und Vitamin-A-Werte im Serum von Kühen mit Ovarialzysten und ohne pathologische Veränderung der Ovarien während der Winterstallperiode unter üblichen Haltungs- und Fütterungsbedingungen durchgeführt.

In der vorliegenden Arbeit finden sich durchschnittliche Werte für  $\beta$ -Carotin im Serum von  $3059 \mu\text{g/l}$ , wobei die Futtermittel aus Heu, Maissilage und Kraftfutter bestand und somit sehr wenig  $\beta$ -Carotin ( $42 \text{ mg/Tag}$ ) enthielt. Die extrem niedrigen Werte (ca.  $180\text{--}240 \mu\text{g/l}$  Serum) der Fütterungsversuche von *Lotthammer et al.* (1976) wurden in unserem Versuch unter praktischen Bedingungen nicht erreicht. Nur 8 von 248

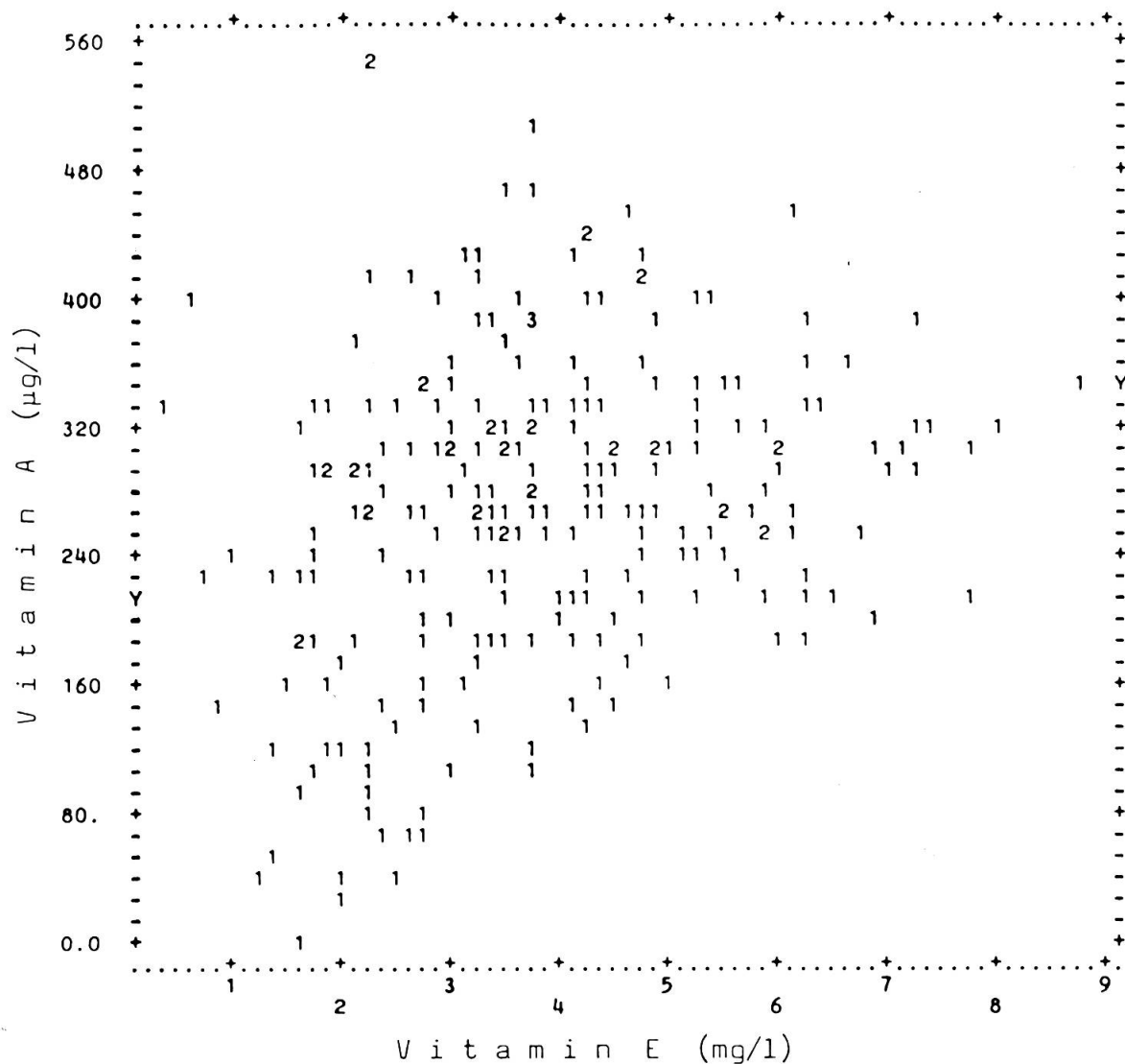


Abb. 4 Korrelation zwischen Vitamin E und Vitamin A im Serum von Kühen ( $n = 248$ ,  $r = 0,25$ ).

Serumproben zeigten einen  $\beta$ -Carotingehalt unter  $1000 \mu\text{g/l}$  (Abb. 1). Dies entspricht den Ergebnissen von *Heinz und Herzog* (1982) und von *Ducker et al.* (1984).

Der  $\beta$ -Carotinspiegel beim Rind, der für ein optimales Fortpflanzungsgeschehen notwendig ist, steht bis jetzt noch nicht sicher fest. *Friesecke* (1978) erwartet bei Serumwerten unter  $3000 \mu\text{g/l}$  bereits erste Mangelsymptome. *Folman et al.* (1983) setzen diesen Grenzwert niedriger an, nämlich auf  $1500 \mu\text{g/l}$   $\beta$ -Carotin.

Beim Braunvieh zeigten die Kühe mit Ovarialzysten  $\beta$ -Carotinserumspiegel von durchschnittlich  $2053 \mu\text{g/l}$ , diejenigen ohne pathologischen Ovarialbefund dagegen signifikant höhere Werte von durchschnittlich  $3149 \mu\text{g/l}$ . Diese Ergebnisse erhärten die These von *Friesecke* (1978), dass der  $\beta$ -Carotingehalt im Serum für die Aufrechterhaltung des Fortpflanzungsgeschehens nicht unter  $3000 \mu\text{g/l}$  absinken sollte. Bei den



Schwarzbunten wurde kein Unterschied hinsichtlich der  $\beta$ -Carotinkonzentration festgestellt, denn die durchschnittlichen  $\beta$ -Carotinkonzentrationen betrugen bei beiden Gruppen deutlich über 3000  $\mu\text{g/l}$  (Tab. 3). Damit bestätigt sich die Ansicht von *Marcek et al.* (1985), dass bei Konzentrationen über 3000  $\mu\text{g/l}$  kein Einfluss des  $\beta$ -Carotins auf die Anbildung von Ovarialzysten mehr sichtbar ist.

Da bisher die Wirkungsmechanismen des  $\beta$ -Carotins auf das Fortpflanzungs-geschehen völlig unzureichend geklärt sind, kann keine direkte Bedeutung eines  $\beta$ -Carotinmangels für die festgestellte Korrelation von niedrigen  $\beta$ -Carotinwerten und gehäuf-tem Auftreten von Ovarialzysten bewiesen werden. Nachdem lange Zeit nur die Auswirkungen des  $\beta$ -Carotinmangels untersucht worden waren, gab es in letzter Zeit einige Arbeiten, die sich mit der Erforschung der Wirkungsmechanismen von  $\beta$ -Carotin beschäftigen. So konnten im Corpus luteum des Rindes Enzyme nachgewiesen werden, die  $\beta$ -Carotin in Vitamin A umwandeln (*Gawienowski et al.*, 1974; *Sklan*, 1983). *Schweigert et al.* (1986) schliessen aus ihren Ergebnissen ebenfalls auf die Vitamin-A-Bildung aus  $\beta$ -Carotin in der Follikelflüssigkeit und bezeichnen dies als «lokale, essentielle Pro-vitamin-A-Funktion». *Schweigert und Zucker* (1988) stellten bei der Untersuchung von Follikeln unterschiedlicher Qualität fest, dass ein eindeutiger positiver Zusammen-hang zwischen der Konzentration an Vitamin A und der Konzentration an Oestradiol-17 $\beta$  besteht. In nicht atretischen Follikeln war die Vitamin-A-Konzentration mehr als doppelt so hoch als in atretischen. Der Transfer von  $\beta$ -Carotin in die Follikelflüssigkeit beträgt unabhängig von der Follikelqualität etwa 36% der Serumkonzentration. Dies hätte bei  $\beta$ -Carotinkonzentrationen von unter 2000  $\mu\text{g/l}$  im Serum zur Folge, dass in der Follikelflüssigkeit Werte unter 720  $\mu\text{g/l}$  erreicht würden. Dies kann zur Bildung einer genügenden Menge Vitamin A nicht mehr ausreichen. Somit wäre ein  $\beta$ -Carotinman-gel indirekt über eine reduzierte Vitamin-A-Produktion für Störungen der Fortpflan-zung verantwortlich (*Schweigert*, 1986). Bei Kühen, die trotz mehrfacher Besamung und ausreichender Versorgung mit  $\beta$ -Carotin nicht trächtig wurden (Abb. 1), bringt *Thomp-son* (1975) die niedrigen Serumwerte für Vitamin A mit einer Reduzierung der Trans-transportproteine im Blut und mit einer Verminderung der Leberreserven in Zusammen-hang. Bis auf die molekulare Ebene sind Wirkungen des Vitamin A beschrieben wor-den; so wird die m-RNS-Synthese und damit auch die Proteinsynthese durch Vitamin A gesteigert (Übersicht bei *Wolf*, 1984). Bei diesen Vorgängen scheint Vitamin A einen den Steroidhormonen ähnlichen Wirkungsmechanismus zu besitzen (*Ong und Chytil*, 1975). So ist es nicht verwunderlich, dass Vitamin-A-Mangel generell zu funktionellen und histologischen Veränderungen führt. Diese können durch Retinol, nicht aber durch Retinsäure rückgängig gemacht werden (*Thompson et al.*, 1964).

In der vorliegenden Arbeit zeigte sich keine Korrelation zwischen den Serumwer-ten von Vitamin A und  $\beta$ -Carotin (Abb. 3) sowie zwischen Vitamin E und Vitamin A (Abb. 4). Es bestand aber eine signifikante Korrelation zwischen Vitamin E und  $\beta$ -Caro-tin (Abb. 2). Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen von *Porzig* (1984). Für diesen Befund ist sicher ausschlaggebend, dass der Vitamin-E-Gehalt im Serum wie auch der  $\beta$ -Carotingehalt stark abhängig sind vom Fütterungsangebot bzw. von der Jahreszeit. Einen weiteren Ansatz zur Erklärung stellt eventuell auch die Tatsache dar, dass Vit-

amin E sowie  $\beta$ -Carotin zum grossen Teil in der gleichen Lipoproteinfraktion (HDL = High Density Lipoproteins) transportiert werden (*Özpınar et al.*, 1987, unveröffentlicht). Somit bedarf es noch weiterer Untersuchungen, um die Bedeutung der gefundenen Korrelation zwischen  $\beta$ -Carotin und Vitamin E abzuschätzen.

### Zusammenfassung

Es wurden insgesamt 75 Kühe (36 Schwarzbunte, 39 Braunvieh) eines staatlichen Tierzuchtinstituts, dessen Tiere häufig Ovarialzysten aufwiesen, untersucht. Bei allen Tieren wurde im Abstand von 20, 40 und 60 Tagen nach der Geburt eine rektale Untersuchung auf Ovarialzysten durchgeführt. Dabei wurden von allen Kühen Blutproben entnommen und mittels HPLC die Serumkonzentration von  $\beta$ -Carotin, Vitamin E und Vitamin A bestimmt. Beim Braunvieh zeigten die Kühe mit Ovarialzysten  $\beta$ -Carotin-Serumspiegel von durchschnittlich 2053  $\mu\text{g/l}$ , Kühe ohne pathologischen Ovarialbefund dagegen wiesen signifikant höhere Werte von 3149  $\mu\text{g/l}$  auf ( $P < 0,05$ ). Bei den Schwarzbunten wurde kein Unterschied hinsichtlich der  $\beta$ -Carotinkonzentration zwischen Kühen mit bzw. ohne Ovarialzysten festgestellt. Die durchschnittliche  $\beta$ -Carotinkonzentration im Serum betrug 3297  $\mu\text{g/l}$ . Für beide Rassen wurde kein signifikanter Vitamin-A-Unterschied zwischen Kühen mit bzw. ohne Ovarialzysten festgestellt.

Es wurde eine signifikante Korrelation zwischen den Vitamin-E- und  $\beta$ -Carotinkonzentrationen im Serum berechnet ( $n = 248$ ,  $r = 0,68$ ).

### Résumé

Dans un institut d'élevage bovin étatisé, avec une fréquence élevée de kystes ovariens, 75 vaches (36 de la race tachetée noire et 39 de la race brune) ont été examinées. Tous les animaux ont été testés rectalement au 20ème, au 40ème et au 60ème jour après le vélage afin de détecter des kystes ovariens. Simultanément, du sang a été prélevé chez toutes les vaches et les concentrations sériques en  $\beta$ -carotène, en vitamine E et en vitamine A ont été déterminées au moyen du HPLC. Chez les vaches de la race brune, les concentrations sériques en  $\beta$ -carotène des animaux avec kystes ovariens se montaient en moyenne à 2053  $\mu\text{g/l}$ , tandis qu'elles se montaient à 3149  $\mu\text{g/l}$  et étaient plus élevées de manière significative chez les bêtes sans lésions pathologiques palpées sur les ovaires ( $p < 0,05$ ). Pour les vaches de la race tachetée noire, aucune différence significative de la concentration en  $\beta$ -carotène n'a pu être établie chez les animaux avec ou sans kystes ovariens. La concentration sérique moyenne en  $\beta$ -carotène se montait à 3297  $\mu\text{g/l}$ . Pour les 2 races, aucune différence significative de la concentration en vitamine A n'a pu être constatée entre les vaches avec, respectivement sans kystes ovariens.

Une corrélation significative a pu être calculée entre les concentrations sériques en vitamine E et en  $\beta$ -carotène ( $n = 248$ ,  $r = 0,68$ ).

### Riassunto

Vennero esaminate in totale 75 vacche (36 pezzate nere, 39 di razza bruna) di un Istituto statale di zootecnia, i cui animali spesso presentavano cisti ovariche. Tutti gli animali vennero sottoposti dopo 20, 40, rispettivamente 60 giorni dal parto ad un controllo per via rettale sulla presenza di cisti ovariche. Vennero prelevati campioni di sangue da tutte le vacche e venne determinato il tenore di Betacarotina, Vitamina E e Vitamina A nel siero per mezzo del HPLC. Nel bestiame di razza bruna le vacche con cisti ovariche presentavano un tenore medio di Betacarotina di 2053  $\mu\text{g/l}$ . Vacche senza reperto patologico presentarono valori significanti più alti di 3149  $\mu\text{g/l}$  ( $P < 0,05$ ).

Nelle vacche di razza pezzata nera non venne riscontrata nessuna differenza per quanto concerne la Betacarotina fra le vacche con o senza cisti ovariche. La concentrazione media di Betacarotina nel siero era di 3297  $\mu\text{g/l}$ . Nelle due razze non venne trovata una significativa variazione di Vitamina A fra le vacche con e quelle senza cisti ovariche.

Venne calcolata una significativa correlazione fra le concentrazioni di Vitamina E e di Betacarotina nel siero ( $n = 248$ ,  $r = 0,68$ ).

### Summary

On a government farm with a high incidence of cystic ovaries 75 cows (36 Holstein-Friesian and 39 Brown Swiss) were examined. All cows were subjected to a rectal investigation of the cystic ovaries, 20, 40 and 60 days after calving. Blood samples were also taken from all cows, and the serum concentration of  $\beta$ -carotene, vitamin E and vitamin A were determined using HPLC. In Brown Swiss cows with cystic ovaries  $\beta$ -carotene levels averaged approximately 2053  $\mu\text{g/l}$ . In Brown Swiss cows with no ovarian pathology serum levels were significantly higher: 3149  $\mu\text{g/l}$  ( $P < 0.05$ ). No difference, however, could be detected in Holstein-Friesian cows in which the mean  $\beta$ -carotene level was 3297  $\mu\text{g/l}$ . In both breeds no significant differences were found in vitamin A levels between animals with and without cystic ovaries.

In all cows a high correlation between serum levels of vitamin E and  $\beta$ -carotene was calculated ( $n = 248$ ,  $r = 0.68$ ).

### Literatur

- Brüggemann J. und Niesar K.-H. (1957): Über die Beziehungen der Vitamine A und E und des  $\beta$ -Carotins zum weiblichen Sexualzyklus des Rindes und Schweines unter besonderer Berücksichtigung der Zyklussterilität. Vitam. Horm. 7, 10–25. — Ducker M. J., Yarrow N. H., Bloomfield G. A. and Edwardswebb J. D. (1984): The effect of  $\beta$ -carotene on the fertility of dairy heifers receiving maize silage. Anim. Prod. 39, 9–16. — Eggenberger E. und Thun R. (1984): Eine graphische Methode zur Darstellung von Messwerten. Schweiz. Arch. Tierheilk. 126, 199–205. — Fleischer D. C. (1987): Selen- und Vitamin-E-Gehalt im Blutserum von Kühen mit unterschiedlicher Fruchtbarkeit. Diss. Vet. Med., Zürich. — Folman Y., Ascarelli J., Herz Z., Rosenberg M., Davidson M. and Halevi A. (1979): Fertility of dairy heifers given a commercial diet free of  $\beta$ -carotene. Br. J. Nutr. 41, 353–359. — Folman Y., Rosenberg M., Ascarelli J., Kaim M. and Herz Z. (1983): The effect of dietary and climatic factors on fertility, and on plasma progesterone and oestradiol-17 $\beta$  levels in dairy cows. J. Steroid Biochem. 19, 863–868. — Friesecke H. (1978):  $\beta$ -Carotin und die Fruchtbarkeit des Rindes. Hoffmann-La Roche AG, Grenzach-Wyhlen. — Gawienowski A. M., Stagewicz-Sapuncakis M. and Longley R. (1974): Biosynthesis of retinal in bovine corpus luteum. J. Lipid Res. 15, 375–379. — Heinz E. und Herzog A. (1982): Erste Praxiserfahrung mit dem Einsatz eines synthetischen  $\beta$ -Carotins im Rahmen der zuchthygienischprophylaktischen Betreuung von Milchkuhherden. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 95, 214–217. — Lotthammer K.-H., Ahlswede L. und Meyer H. (1976): Untersuchungen über eine spezifische, Vitamin-A-unabhängige Wirkung des  $\beta$ -Carotins auf die Fertilität des Rindes. 2. Mitteilung: Weitere klinische Befunde und Befruchtungsergebnisse. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 83, 353–358. — Lotthammer K.-H. (1978): Zur Bedeutung des  $\beta$ -Carotins für die Fruchtbarkeit des Milchrindes. Tierzüchter 12, 520–529. — Marcek J. M., Appell L. H., Hoffman C. C., Moredick P. T. and Swanson L. V. (1985): Effect of supplemental  $\beta$ -carotene on incidence and responsiveness of ovarian cysts to hormone treatment. J. Dairy Sci. 68, 71–77. — Meyer H., Ahlswede L. und Lotthammer K.-H. (1975): Untersuchungen über eine spezifische, Vitamin-A-unabhängige Wirkung des  $\beta$ -Carotins auf die Fertilität des Rindes. 1. Mitteilung: Versuchsanstellung, Körperentwicklung und Eierstocksfunktion. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 82, 444–449. — Ong D. E. and Chytil F. (1975): Specificity of cellular retinol-binding protein for compounds with vitamin

A activity. *Nature* 255, 74–75. — *Peto R., Doll R., Buckley J. D. and Sporn M. B.* (1981): Can dietary beta-carotene materially reduce human cancer rates? *Nature* 290, 201–208. — *Porzig R.* (1984): Untersuchungen über die Wirkung einer  $\beta$ -Carotin-Zufütterung auf die Fertilität bei Kühen. Diss. Vet. Med., München. — *Schweigert F. J.* (1986):  $\beta$ -Carotin-Stoffwechsel des Rindes: Verteilung auf die Serumlipoproteine, Transfer in die Milch und in die Follikelflüssigkeit sowie Funktion im Follikel. Diss. Vet. Med. München. — *Schweigert F. J., Lutterbach A., Rambeck W. A. and Zucker H.* (1986): Vitamin A- and  $\beta$ -carotene concentrations in bovine follicular fluid in relationship to follicle size. *J. Vet. Med. A* 33, 360–364. — *Schweigert F. J. and Zucker H.* (1988): Concentrations of vitamin A,  $\beta$ -carotene, and vitamin E in individual bovine follicles of different quality. *J. Reprod. Fertility* (in press). — *Seitarides K.* (1963): Untersuchungen über den Vitamin-A- und  $\beta$ -Carotin-Gehalt des Blutplasmas in Rinderherden mit Störung der Fruchtbarkeit unter besonderer Berücksichtigung der Carotinversorgung. Vet. Med. Diss., Hannover. — *Sklan D.* (1983): Carotene cleavage activity in the corpus luteum of cattle. *Internat. J. Vit. Nut. Res.* 53, 23–26. — *Thompson J. N., Howell J. McC. and Pitt G. A. J.* (1964): Vitamin A and reproduction in rats. *Proc. R. Soc.* 159, 510–535. — *Thompson S. Y.* (1975): Vitamin A in der Tierernährung. Hoffmann-La Roche AG, Basel/Schweiz. — *Vuilleumier J. P., Keller H. E., Gysel D. and Hunziker F.* (1983): Clinical chemical methods for the routine assessment of the vitamin status in human population. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.* 53, 265–272. — *Wolf G.* (1984): Multiple functions of vitamin A. *Physiol. Rev.* 64, 873–937. — *Zucker H., Kreutzberg O., Hollwich W., Matzke D., Kögel J. und Burgstaller G.* (1980): Untersuchungen zur Versorgung von Milchkühen mit  $\beta$ -Carotin und Vitamin A. 2. Mitteilung: Einfluss auf Konzentration in der Milch sowie klinisch-gynäkologische und hormonanalytische Befunde. *Zbl. Vet. Med. A* 27, 525–533.

Manuskripteingang: 22. Dezember 1987

## VERSCHIEDENES

### Ciba-Geigy Prize for Research in Animal Health

The 1987 Ciba-Geigy Prize for Research in Animal Health was awarded at a ceremony in Basle on February 3rd, 1988, to *Glyndwr Alan Vale, M. A., Ph. D.*, of the Zimbabwe Government's Department of Veterinary Services, for his pioneering research on the tsetse fly, the vector of trypanosomiasis (Sleeping Sickness in man and Nagana in domestic animals). The ceremony was attended by the Permanent Secretary of Lands and Agriculture of Zimbabwe, the Ambassador of Zimbabwe to the United Nations in Geneva, and representatives of the Swiss Federal and Cantonal authorities, the universities and industry.

In his laudatio, *Prof. Bernd Hörning* of the Faculty of Veterinary Medicine of the University of Berne emphasized that the prizewinner had succeeded in identifying the mechanism of olfactory attraction of tsetse flies to their host animals. This enabled Dr. Vale to develop odour-baited traps and targets that have proved outstandingly successful in practice. The jury had to evaluate 68 entries, of consistently high quality, from 20 countries in all five continents, underlining the significance of the award. The Prize, now presented for the second time, is worth 50 000 Swiss Francs.

*Prof. Leo Jenni* of the Swiss Tropical Institute in Basle outlined the economic importance of the tsetse fly, which infests an area of 12 million square kilometers (4.6 million square miles) in 38 countries of tropical Africa. Approximately 50 million people, 140 million head of cattle and an equal number of sheep and goats live in the tsetse-infested area and are therefore at risk of Sleeping Sickness and Nagana, respectively. The latter causes annual losses in livestock estimated at 7.5 billion US\$ — a costly problem to African agriculture. With his "attract and kill" method, using odourbaited fly-traps impregnated with insecticide, Dr. Vale has pointed a new way towards eradi-