

**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:** 84 (1942)

**Heft:** 12

**Artikel:** Vergleichende Temperaturuntersuchungen zur Reproduktionsphysiologie der Frau und der Kuh [Schluss]

**Autor:** Vollmann, Ursula / Vollmann, Rudolf

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593183>

### **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:** 15.03.2025

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

Arch. f. Tierheilk., 1913, S. 650. — Rychner: Bujatrik. 3. Aufl., Bern 1851. — Schwyter: Die Urticaria (Nesselsucht). Schweiz. Arch. f. Tierheilk., 1900, S. 29. — Strebel: Das Nesselfieber bei den Haustieren. Ebenda, 1900, S. 261. — Sonnenberg: Ein Fall von hochgradiger Urticaria bei einer Kuh. Berl. Tierärztl. Wochenschr., 1907, S. 542. — Tapken: Über den Nesselausschlag beim Rind. Monatsh. f. prakt. Tierheilk., X. Bd., 1899, S. 166. — Derselbe: Die Praxis des Tierarztes. 2. Aufl., Berlin 1919. — Vigadi: Ein interessanter Fall von Nesselausschlag beim Rinde. Allatorv. Lapok 1911, S. 25 und Jahresber. Vet.-Mediz., 31. Jg., S. 178. — Weber: Die Krankheiten des Rindes. 2. Aufl., Berlin 1937. — Weidmann: Hochgradige Nesselsucht bei einem Jung-rinde. Wochenschr. f. Tierheilk. u. Viehz., 1908, S. 487. — Welte: Urticaria beim Rind. Mitteil. d. Vereins badischer Tierärzte. Bd. 3, 1903, S. 123. — Wyssmann: Perakutes Glottisödem mit tödlichem Ausgang bei einer an Urtikaria erkrankten Kuh. Schweiz. Arch. f. Tierheilk., 1905, S. 34.

## Vergleichende Temperaturuntersuchungen zur Reproduktionsphysiologie der Frau und der Kuh.

Von Rudolf und Ursula Vollmann.

(Schluß.)

Man kann versuchen, den Ablauf der Temperaturkurve innerhalb des Östrus- und Menstruationszyklus mit den wesentlichen, gleichzeitig in den Reproduktionsorganen sich abspielenden Prozessen zu synchronisieren. Die erhöhte Temperaturphase fällt bei der Kuh und der Frau zeitlich mit der Blütezeit des Corpus luteum zusammen. Der Temperaturanstieg spiegelt das Intervall Ovulation-Formation des Corpus luteum wieder, während der Temperaturabfall mit der Degeneration des Corpus luteum koinzidiert. Der sanguinolente fluor vaginalis, der bei den meisten Kühen 1—2 Tage nach der Ovulation (= 2—3 Tage nach Östrusbeginn, Hammond) auftrat, wird auch von einigen Frauen 1—2 Tage nach Einsetzen des Intermenstrualschmerzes beobachtet („kleine Periode“). Ein Vergleich der 25, 28- und 29tägigen Menstruationszyklen (Abb. 1) mit den beiden kurzen 22- und 23tägigen Zyklen (Abb. 4a) bestätigt die Behauptung, daß die erhöhte Temperaturphase ein von der Zykluslänge unabhängiges, konstantes Intervall darstellt. Die erhöhte Temperaturphase im Menstruationszyklus der Frau dauert  $12 \pm 3$  Tage, die der Kuh im Östruszyklus  $15 \pm 3$  Tage. Beide Größen erscheinen als Konstante, die nicht mit der Zykluslänge in Korrelation stehen. Die Länge der tiefen Tempe-

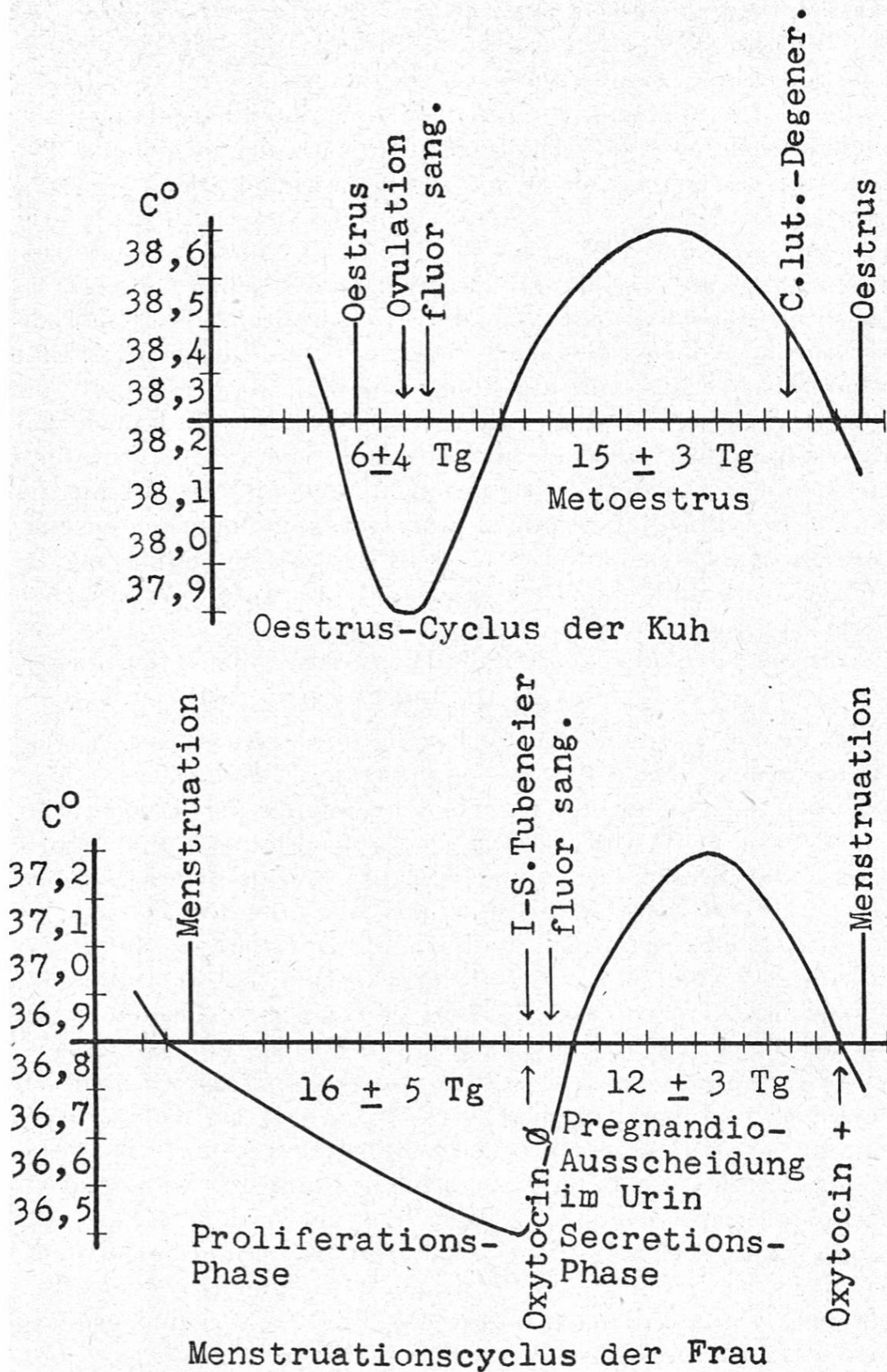


Abb. 6. Schematische Gegenüberstellung des Verlaufs der Ruhetemperatur im Östruszyklus der Kuh und im Menstruationszyklus der Frau.

raturphase im Menstruationszyklus ( $16 \pm 5$  Tage, häufigste, aber nicht maximale Variationsbreite) schwankt mit der Zykluslänge. Die tiefe Temperaturphase der Kuh dauert  $6 \pm 4$  Tage. Leider stellen die zahlenmäßigen Angaben über die Phasenlängen der Temperaturkurve im Östruszyklus der Kuh noch keine gesicherten Größen dar, da sie nur aus einer kleinen Beobachtungszahl (19 Östruszyklen) abgeleitet wurden. Sie erlauben aber die Feststellung, daß die erhöhte Temperaturphase im Östruszyklus der Kuh etwas länger dauert als die erhöhte Temperaturphase im Menstruationszyklus der Frau, während die tiefe Temperaturphase der Kuh wesentlich kürzer ist als die der Frau. Eine schematische Zusammenfassung dieser Ergebnisse gibt die Abb. 6 wieder. Nach dem Temperaturabfall tritt die Kuh in das Brunststadium, während die Frau nach dem Temperaturabfall menstruiert. Ein der Menstruation homologer Prozeß fehlt der Kuh. Im Zyklus der gesunden Kuh tritt keine deutlich erkennbare Diöstrusphase auf. Der kurze Proöstrus ist in die Zeit des Temperaturabfalls anzusetzen. Das lange Intervall zwischen Temperaturabfall und nachfolgendem Anstieg im Menstruationszyklus der Frau, dem zeitlich die Proliferationsphase der mucosa uteri parallel läuft, muß als Di- und Proöstrus gedeutet werden.

In 16 (= 45%) der 35 vollständig durchgemessenen Östruszyklen (und in 12 = 40% der unvollständig beobachteten Zyklen) ließ sich keine diphasische Schwankung der Temperaturkurve erkennen (Abb. 4e und 7a), obwohl die Kühe gesund waren und Brunsterscheinungen in physiologischen Abständen zeigten. Falls diese Kühe in einem späteren Östrus gedeckt wurden, konzipierten sie und die Trächtigkeit verlief ohne Störungen (Abb. 7a). In den Temperaturkurven der 1400 Menstruationszyklen von 165 gesunden, erwachsenen Frauen haben wir in weniger als 1% das Auftreten der erhöhten Temperaturphase vermißt. Die zugehörigen Blutungen deuteten wir in diesen Fällen als non-ovulating bleedings (Corner). Die Temperaturkurven von Mädchen während der Pubertät und von Frauen im Klimakterium haben dagegen sehr häufig keine diphasischen Schwankungen, obwohl die Blutungen in bezug auf die Abstände und die Stärke nicht von der Menstruation der erwachsenen Frau verschieden sind. Auch pseudomenstruellen Blutungen während der Laktation der Frau geht keine erhöhte Temperaturphase voraus. Verschiedene Beobachtungen sprechen dafür, daß die Kuh nicht in jedem Östrus ovuliert (Strodthoff). Für diese Vermutung gibt die Fruchtbarkeit des Deck-



aktes einen Hinweis. Jede Kuh wurde in einer Brunstperiode nur einmal geführt. Aus den Notizen des Zuchtbuches entnehmen wir, daß von 52 Kühen nach dem

1. Belegen	33 = 64%	konzipierten,	nach dem
2. „	10 = 19%	„	„ „
3. „	7 = 13%	„	„ „
4. „	1 = 2%	„	„ „
5. „	— —	„	„ „
6. „	— —	„	„ „
7. „	1 = 2%		
<hr/>			
Anzahl Kühe	52 = 100%		

Es ist vielleicht kein zufälliges Übereinstimmen, daß die diphasische Temperaturkurve im Östruszyklus der Kuh prozentual etwa gleich häufig auftritt wie die Konzeptionen nach dem ersten Deckakt. Weitere morphologische und physiologische Untersuchungen müssen den Wert dieser Vermutung prüfen.

Obwohl die erhöhte Temperaturphase zeitlich mit der Blüte des corpus luteum zusammenfällt, können wir nicht nachweisen, daß die Ruhetemperatur durch die Funktion des corpus luteum und seiner Hormone (Progesteron, Follikelhormone, 3. noch nicht isoliertes Stoffwechselformon) gesteuert wird. Man muß auch an regulatorische Beziehungen mit dem Hypophysen-Dienzephalonsystem denken. Wir hatten keine Gelegenheit, die Temperaturkurve von Kühen mit Follikelzysten oder persistierendem corpus luteum aufzunehmen. Kälber, Ochsen und Stiere haben ebensowenig eine diphasische Temperaturkurve wie infantile Mädchen, Matronen, Kastraten und Männer.

Es erhebt sich hier die Frage, ob es berechtigt war, die Messung der Ruhetemperatur der Kuh in dem gleichen 24stündigen Intervall vorzunehmen, das sich bei der Frau so gut bewährt hat. Denn es ist durchaus keine zwingende Voraussetzung, daß die einmalige tägliche Temperaturmessung bei der Frau zugleich das adäquate Intervall für die Kuh sein müsse. Leider konnten wir zu diesem interessanten Problem der biologischen Zeit keine Versuche anstellen.

Stellt man die Messungen von allen nichtträchtigen Tieren zusammen (Tabellen V, VI) so ergibt sich, daß die Temperaturschwankungen während des Östruszyklus innerhalb der Variationsbreite der physiologischen Tagesschwankung liegen (vgl. I und II). Die rektalen Temperaturen liegen im Durchschnitt  $0,1^{\circ}\text{C}$  über den vaginalen und zeigen die gleiche Schwankungsbreite wie die vagi-

Tabelle 5. Variationsbreite der vaginalen Ruhetemperatur von 23 Kühen.

Mittlere Temperatur	n	°C	
39,13' °C	40	39,7 39,6 39,5 39,4 39,3 39,2 39,1 39,0 38,9 38,8 38,7 38,6 38,5 38,4 38,3 38,2 38,1 38,0 37,9 37,8 37,7 37,6 37,5	Else, 1/12 J. (B)
38,87'	43	—	Drama, 4/12 J. (B)
38,77'	44	1	Lärch, 8/12 J. (Fl.)
38,67'	41	—	Dolce, 11/12 J. (B)
38,45	51	1	Cyrilla, 19/12 J. (B)
38,50	53	1	Stern, 2 J. (Fl.)
38,48'	50	1	Rösi, 2 J. (Fl.)
38,39	52	2	Blösch, 2 J. (Fl.)
38,35'	31	1	Adresse, 4 J. (B)
38,36'	32	1	Usara, 5 J. (B)
38,29'	21	1	Urania, 5 J. (B)
38,19	37	1	Ulisse, 5 J. (B.)
38,43	10	1	Chleb, 6 J. (Fl.)
38,43	50	1	Fürst, 6 J. (Fl.)
38,25'	49	1	Ontaria, 6 J. (B.)
38,28'	52	1	Baleta, 6 J. (B.)
38,26'	51	1	Itta, 7 J. (B.)
38,29'	16	1	Berna I, 8 J. (Fl.)
38,26'	44	1	Friedi, 8 J. (B.)
38,18	50	1	Lena, 8 J. (B.)
38,48	47	4	Tübli, 8 J. (B.)
38,14'	14	1	Tuba, 8 J. (B.)
38,29	38	1	Xantha, 9 J. (B.)
Temperatur- mittel aus 915 Messungen: 38,44' °C	915	1 — 1 — 4 8 33 73 109 167 125 129 89 58 41 24 17 15 10 7 2 1 — 1	Total Messungen

Tabelle 6. Variationsbreite der rektalen Ruhetemperatur von 19 Kühen.

Mittlere Temperatur	n	°C	
39,4	1	39,4	Elsa, 1/12 J. (B.)
39,3	3	39,3	Drama, 4/12 J. (B.)
39,2	6	39,2	Lärch, 8/12 J. (Fl.)
39,1	10	39,1	
39,0	10	39,0	
38,9	7	38,9	
38,8	6	38,8	
38,7	2	38,7	
38,6	2	38,6	
38,5	1	38,5	
38,4	5	38,4	
38,3	12	38,3	
38,2	7	38,2	
38,1	3	38,1	
38,0	1	38,0	
37,9	1	37,9	
37,8	1	37,8	
37,7	1	37,7	
37,6	1	37,6	
39,02 °C	45		
38,95'	42		
38,89	45		
38,50	2	38,50	Dolce, 11/12 J. (B.)
38,55	2	38,55	Cyrilla, 9/12 J. (B.)
38,37	10	38,37	Stern, 2 J. (Fl.)
38,40	11	38,40	Rösi, 2 J. (Fl.)
38,45	8	38,45	Blösch, 2 J. (Fl.)
38,25	39	38,25	Lotte, 5 J. (Fl.)
38,43'	43	38,43'	Fürst, 6 J. (Fl.)
38,44	38	38,44	Baleta, 6 J. (B.)
38,59	28	38,59	Lilli, 6 J. (B.)
38,46'	27	38,46'	Itta, 7 J. (B.)
38,25	48	38,25	Friedi, 8 J. (B.)
38,15	2	38,15	Lena, 8 J. (B.)
38,26	30	38,26	Nixe, 8 J. (B.)
38,51	46	38,51	Tübli, 8 J. (B.)
38,70	2	38,70	Tuba, 8 J. (B.)
38,37'	28	38,37'	Göldi, 10 J. (Fl.)
Temperaturmittel aus 496 Messungen:	496		Total Messungen
38,54' °C			



nenen Temperaturen. Die Temperaturen des ersten Östruszyklus post partum weichen nicht typisch von denen der späteren Zyklen ab. In bezug auf die Variationsbreite besteht kein aus-

Tabelle 7.

**Variationsbreite der rektalen Ruhetemperatur  
von 2 Stieren und 2 Ochsen.**

C°	2 Stiere		2 Ochsen		Total Messungen
	Echo	Kurt	Laubi	Waldi	
38,9	—	2	—	—	2
38,8	2	1	3	—	6
38,7	7	1	1	—	9
38,6	12	3	4	8	27
38,5	12	—	3	4	19
38,4	12	1	1	4	18
38,3	7	4	2	2	15
38,2	5	1	—	1	7
38,1	3	2	—	—	5
38,0	3	2	3	1	9
37,9	2	1	1	—	4
37,8	—	1	1	—	2
37,7	1	—	—	—	1
37,6	—	—	1	—	1
37,5	—	—	—	—	—
37,4	1	—	1	—	2
n	67	19	21	20	127
Mittlere Temperatur der einzelnen Tiere:	38,40 C°	38,36 C°	38,32 C°	38,46 C°	Temperaturmittel aus 127 Messungen: 38,39' C°

gesprochener Unterschied zwischen den Temperaturen nicht-trächtiger Kühe und denen der Stiere und Ochsen (Tabelle VII). Die Temperaturen der jüngeren Tiere liegen höher als diejenigen der erwachsenen (Tabelle VIII). Vgl. auch Abb. 3, in der die 24-h Temperatur der beiden 1- und 2jährigen Färsen deutlich höher als die der 10jährigen Kuh verläuft. Von der Geburt bis zum ersten Östrus sinkt die Temperatur des Kälbchens durchschnittlich 0,4—0,5° C. Dieser Abfall der Temperatur mit dem



Tabelle VIII. Absolute und prozentuale Verteilung der Temperaturen von Tieren verschiedener Entwicklungsstufen.

C°	Vaginale Temperaturen					Rektale Temperaturen					Mittlere Temperatur 38,54' ° C
	3 Kälber (1—8/12 J.)	5 Färsen (11/12—2 J.)	15 Kühe (4—9 J.)	23 Tiere Total	3 Kälber (1—8/12 J.)	5 Färsen (11/12—2 J.)	11 Kühe (5—10 J.)	19 Tiere Total			
39,7	1 } 2 = — } 1,6%			1 } 2 = — } 0,2%	2 } 69 = 7 } 52,3%	1 } 3 = — } 0,9%	2 } 72 = 8 } 14,5%	19 Tiere Total			
39,6	1 } 49 = — } 38,6%		2 } 7 } 51 = 10 } 5,6%	2 } 7 } 51 = 10 } 5,6%	18 } 63 = 25 } 47,7%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	22 } 30 } 198 = 32 } 39,9%				
39,5	2 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	2 } 37 } 60 } 202 = 37 } 61,0%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
39,4	20 } 75 = 20 } 59,1%	3 } 13 } 149 = 20 } 60,6%	1 } 8 } 117 = 14 } 21,6%	24 } 41 } 341 = 58 } 37,3%	7 } 7 } 125 } 507 = 109 } 55,4%	6 } 67 } 217 = 67 } 217 =	29 } 29 } 74 } 43,8%				
39,3	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
39,2	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
39,1	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
39,0	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,9	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,8	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,7	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,6	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,5	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,4	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,3	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,2	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,1	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
38,0	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
37,9	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
37,8	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
37,7	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
37,6	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
37,5	10 } 15 } 15 } 71 } 59,1%	2 } 0,8%	17 } 15 } 17 } 57 } 21,6%	17 } 15 } 17 } 57 } 37,3%	5 } 18 = 13 } 54,5%	4 } 5 } 117 = 18 } 35,3%	29 } 29 } 74 } 43,8%				
Total	127 100,1%	246 100,0%	542 100,0%	915 100,0%	132 100,0%	331 99,9%	496 100,0%	38,91 38,49 38,30 38,44' 38,95 38,42' 38,38			

Eintritt der Pubertät läßt sich auch bei jungen Mädchen feststellen (Tabelle IX).

Tabelle 9.

**Mittlere Temperatur.**

Kühe	Alter Jahre	vaginal C°	rektal C°	Frauen	Alter Jahre	rektal C°	Anzahl Messungen
3 Kälb.	1/12-8/12	38,91	38,95	11 Mädch.	5—13	36,97	1 100
5 Färs.	11/12-2	38,49	38,42'	23 „	13—20	36,71	2 343
15 Kühe	4—10	38,30	38,38	91 Fr.	21—49	36,89'	9 100
				5 „	47—59	36,80'	500
Gesamtmittel		38,44'	38,54'	Gesamtmittel		36,86	13 043

Auch bei diesen Mittelwerten muß man beachten, daß die Angaben für die Frauen wesentlich kennzeichnendere („significant“) Größen darstellen als diejenigen für die Kühe, da von den Frauen eine bedeutend größere Anzahl Messungen ausgewertet werden konnte als von den Kühen.

Vergleicht man den Ablauf der Temperaturkurve im Beginn der Schwangerschaft der Frau mit der Trächtigkeitskurve der Kuh, so fällt zunächst der scheinbar parallele Verlauf der beiden Kurvenzüge auf (Abb. 7). Nach Eintritt der Konzeption steigen beide Kurven auf ein erhöhtes Niveau an. Der proöstrische bzw. prämenstruelle Temperaturabfall tritt nicht mehr auf. Die Temperaturen schwanken in unregelmäßigen Intervallen um  $\pm 0,2^{\circ}$  C um eine erhöhte mittlere Temperaturlage. Leider war es uns nicht möglich, einige Kühe täglich fortlaufend während der ganzen Trächtigkeitsperiode zu messen. Ein approximatives Bild vom Verlauf der Temperatur in der Trächtigkeit der Kuh versuchten wir dadurch zu erhalten, daß wir die Messungen von 26 Kühen in verschiedenen Stadien der Trächtigkeit durch Berechnung der mittleren Temperatur jeder Trächtigungswoche (post östrum) kombinierten (Abb. 8). Die Verteilung der Tiere und die Anzahl der Messungen sind in Tabelle X zusammengestellt. Die aus den mittleren Wochentemperaturen der 26 Kühe gezeichnete Trächtigkeitskurve verläuft in der 2.—5. Woche post östrum etwas höher, als die niedere Temperaturphase im beginnenden Metöstrus liegt. In der 6.—19. Trächtigungswoche fallen die Temperaturen in das Niveau der tiefen Temperaturphase des beginnenden Metöstrus mit einer maxi-



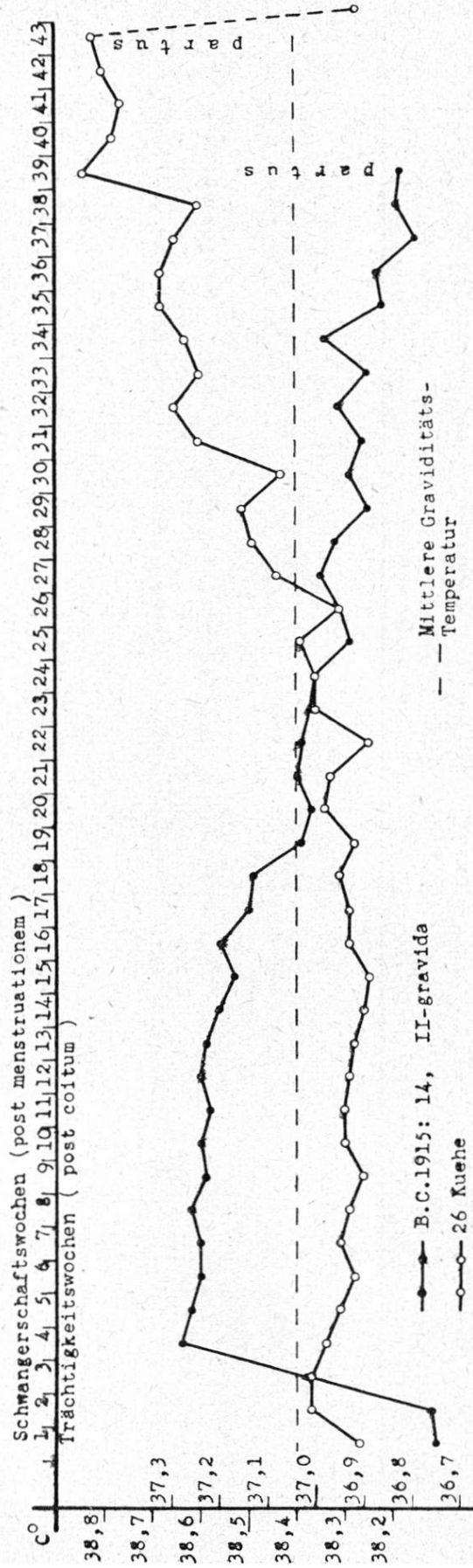


Abb. 8.

Verlauf der Temperatur in der Schwangerschaft der Frau (Vp. B. C. 1915) und in der Trächtigkeit der Kuh.

1 ♀: 250 Messungen, mittlere Schwangerschaftstemperatur: 37,04' C°  
 26 Kühe: 1 520 Messungen, mittlere Trächtigkeitstemperatur: 38,40 C°



malen Abweichung von  $-0,15^{\circ}$  C unter die mittlere Trächtigkeitstemperatur ( $38, 40^{\circ}$  C). Von der 20. Trächtigkeitswoche an, steigen die mittleren Wochentemperaturen zunächst langsam, von der 25. Woche ziemlich steil an. Die mittlere Trächtigkeitstemperatur wird zwischen der 25.—27. Woche überschritten. Die maximale positive Abweichung von der mittleren Trächtigkeitstemperatur fällt in die letzten fünf Wochen der Gravidität (39. Woche:  $+0,44^{\circ}$  C).

Um einen Vergleich des Temperaturverlaufs in der Trächtigkeit der Kuh mit demjenigen in der Schwangerschaft der Frau zu ermöglichen, wurden aus den täglich im Verlauf der Schwan-

(Zu Abb. 8)

Zusammensetzung der Temperaturkurve während der Trächtigkeit.

Kühe	Rasse	Alter	Trächtigkeitstage
Baleta <sup>1)</sup>	Br.	5	1.— 18. Tag post östrum
Itta <sup>1)</sup>	Br.	7	1.— 18.
Adresse	Br.	4	1.— 21.
Ontaria	Br.	6	1.— 59.
Xantha	Br.	9	1.— 71.
Ulisse	Br.	5	1.— 70.
Usara	Br.	5	1.— 76.
Berna I	Fl.	8	1.— 86.
Urania	Br.	5	1.— 86.
Chleb	Fl.	6	1.— 96.
Arth	Br.	4	1.—111.
Olga	Fl.	2	39.— 92.
Alga	Br.	4	42.—150.
Agra	Br.	4	55.—163.
Pochte	Fl.	9	56.—106.
Berna III	Fl.	7	75.—129.
Kroni	Fl.	8	121.—175.
Viola	Br.	6	131.—182.
Mierta	Br.	7	155.—186. und 204.—206.
Has	Br.	9	164.—218. und 269.—273.
Kuba	Fl.	8	181.—289.
Gemse	Fl.	6	190.—244. und 287.—299. partus
Göldi	Fl.	10	210.—285. partus
Nixe	Br.	8	212.—266. und 285.—286. partus
Lilli	Br.	6	232.—285.
Lotte	Fl.	5	245.—297. partus
Tübli	Br.	8	286.—290. partus
Friedi	Br.	8	287.—295. partus

Total 28 Kühe (von 26 Kühen 1520 Messungen.)

<sup>1)</sup> Eintritt der Gravidität nicht sicher gestellt, daher in der Trächtigkeitsskurve nicht verwandt (= 30 Messungen).

C °	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.
39,6																							
39,5																							
39,4																							
39,3																							
39,2																							
39,1																							
39,0																							
38,9	1																						
38,8	—	1	3	1																			
38,7	—	2	1	—																			
38,6	—	4	7	4	2	3	1	2	2	9	6	1	4	3	2	2							
38,5	6	14	9	9	10	4	6	11	3	11	7	14	9	5	5	5	6	7	2	3	5	4	3
38,4	9	13	14	9	13	13	17	16	18	10	3	6	8	5	5	4	3	1	4	3	5	5	2
38,3	17	10	10	12	9	11	15	10	18	10	10	13	8	6	7	6	4	5	4	5	1	3	4
38,2	11	11	2	9	2	9	9	11	15	8	8	9	9	7	5	4	1	1	3	4	1	2	6
38,1	14	1	3	6	3	7	5	9	6	8	10	4	5	5	2	2	1	1	3	3	4	4	3
38,0	1	3	6	1	4	2	—	3	2	3	3	4	5	1	2	1	1	2	1	2	2	3	2
37,9	1	—																					
37,8		1																					
37,7																							
37,6																							
37,5																							
Total	59	60	56	51	46	53	57	66	69	68	57	56	51	40	34	26	18	21	24	24	28	24	27
Anzahl Tiere	9	9	9	8	8	10	10	12	12	11	10	9	9	7	5	5	3	4	5	4	4	4	4
Mittlere Wochen-Temperatur	38,27	38,37'	38,37	38,34	38,31	38,28	38,31	38,29	38,26'	38,30	38,30	38,29'	38,28	38,26	38,25	38,29'	38,29'	38,31	38,28	38,34	38,33	38,25	38,36'

gerschaft einer gesunden Frau (Vp. B. C. 1915) gemessenen Ruhetemperaturen die mittleren Wochentemperaturen berechnet. Die beiden Kurven der mittleren Wochentemperaturen in der Schwangerschaft und in der Trächtigkeit wurden so aufgezeichnet, daß das Temperaturmittel der Schwangerschaft (37,04° C aus 250 Messungen) und der Trächtigkeit (38,40° C aus 1520 Messungen) auf eine gemeinsame Gerade fallen. Nach der Konzeption springt die Schwangerschafts-temperatur der Frau sofort auf das erhöhte Niveau, das die Blütezeit des Prämenstruum charakterisiert, mit einer maxi-

24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.	36.	37.	38.	39.	40.	41.	42.	43.	Total Messungen				
																					2	3	5=0,3%	
																					2	—	—	3
																					1	1	1	3
																					1	1	1	10
																					1	2	4	18
																					—	1	3	29
																					—	—	—	31
																					—	6	4	52
																					—	—	—	93
																					—	—	—	177
																					—	—	—	228
																					—	—	—	249
																					—	—	—	251
																					—	—	—	177
																					—	—	—	119
																					—	—	—	56
																					—	—	—	25
																					—	—	—	23
																					—	—	—	11
																					—	—	—	66
																					—	—	—	6
																					—	—	—	1
																					—	—	—	26
																					—	—	—	26
																					—	—	—	27
																					—	—	—	10
																					—	—	—	1520
																					—	—	—	26
																					—	—	—	Kühe
																					—	—	—	Mittlere
																					—	—	—	Trächtigt-
																					—	—	—	keits-
																					—	—	—	Temperatur
																					—	—	—	38,40 C °

malen Amplitude von + 0,25° C über das Schwangerschafts-mittel. Etwa 10 Wochen lang hält sich die Schwangerschafts-temperatur auf diesem erhöhten Niveau. In den folgenden fünf Wochen sinkt die Temperatur langsam und unterschreitet in der 19. Woche post menstruationem das Schwangerschafts-mittel. In der negativen Phase fällt die Schwangerschafts-temperatur 18 Wochen mit geringer Steilheit, die erst drei Wochen ante partum etwas zunimmt (maximale negative Amplitude: — 0,25° C in der 37. Woche post menstruationem).

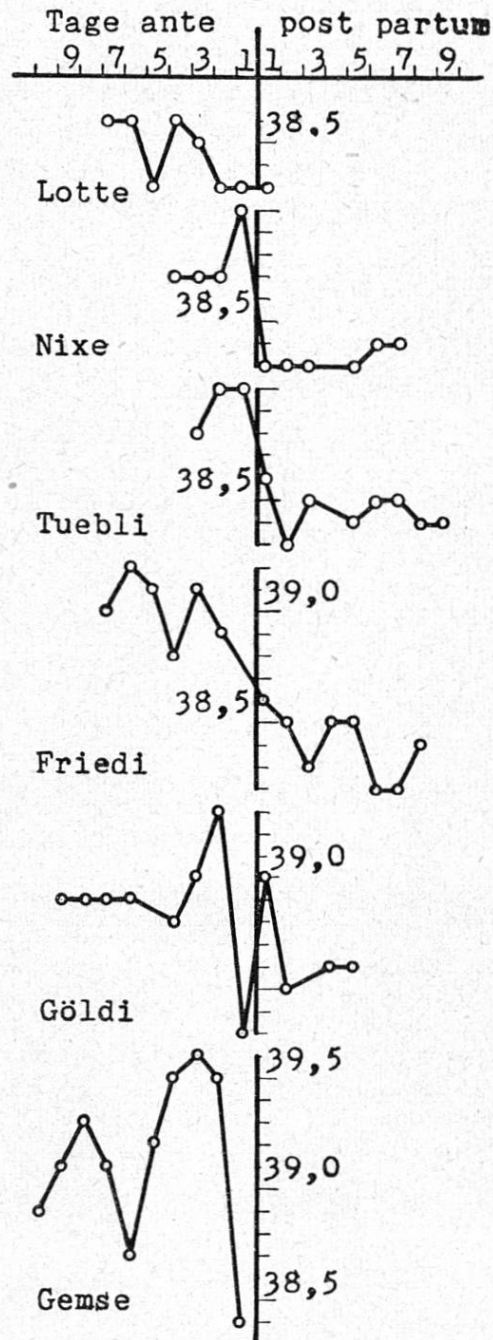


Abb. 9. Temperaturabfall ante partum (6 Kühe).

Die Genese des inversen Verlaufs der Temperaturkurve in der Schwangerschaft der Frau und in der Trächtigkeit der Kuh konnten wir bisher nicht analysieren. Es wäre interessant, den Verlauf der Temperatur in der Trächtigkeit anderer Tiere aufzunehmen. Die in der Literatur mitgeteilten Stoffwechseluntersuchungen während der Gravidität bestehen meist in kurzfristigen Kontrollen und Stichproben einzelner Partial-

funktionen und erlauben keine einigermaßen fundierten Rückschlüsse auf den Ablauf des Energie- und Stoffhaushaltes während der Reproduktionsphase. Die Wachstumsintensität des Fötus, gemessen an der relativen Längen- und Gewichtszunahme, sinkt beim Menschen und bei der Kuh von einem Maximalwert unmittelbar nach der Befruchtung stetig im Laufe der intrauterinen Entwicklung ab (Hammond, Streeter). Es scheint also nicht das Wachstumstempo des Fötus den verschiedenen Temperaturverlauf in der Schwangerschaft der Frau und der Trächtigkeit der Kuh zu bedingen.

24—48 Stunden ante partum fällt die Temperatur der trächtigen Kuh plötzlich um  $0,3\text{—}1,2^\circ\text{C}$ , im Durchschnitt um  $0,59^\circ\text{C}$ , auf das Niveau der tiefen Temperatur des beginnenden Metöstrus ab (Abb. 9). Dieser Temperatursturz ist so prägnant, daß er praktisch zur Prognose des partus ausgewertet werden kann.

Die Temperaturmessungen bei der Frau und der Kuh ergeben, daß der Ablauf der homologen Funktion der Reproduktion in verschiedenen Arten mit quantitativ und qualitativ durchaus verschiedenen physiologischen Prozessen korreliert sein kann. Hammond schrieb 1927 in seiner Monographie: "The similarity between the reproductive cycles in the cow and in woman... renders the study of reproduction in the cow particularly interesting to those engaged in elucidating problems in human reproduction" (p. 1). Uns scheint, daß auch aus der Analyse der Unterschiede in den Partialfunktionen wesentliche Einsichten in die Physiologie der Fortpflanzung gewonnen werden können.

### Zusammenfassung.

1. Es wird versucht, die Ruhetemperatur (basal body temperature) als Test für die Reproduktionsphysiologie auszuwerten.
2. Die Ruhetemperatur beschreibt im Menstruationszyklus der Frau eine diphasische Kurve, die sich mit Hilfe der mittleren Zyklustemperatur in ein tiefes post- und ein erhöhtes prämenstruelles Intervall einteilen läßt. Die postmenstruelle Phase steht in linearer Korrelation mit der Länge des Menstruationszyklus. Die prämenstruelle Phase der Temperaturkurve hat eine für alle erwachsenen Frauen konstante Länge von  $12 \pm 3$  Tagen.
3. Die gleiche diphasische Temperaturkurve tritt im Östruszyklus der Kuh auf. Die tiefe Temperaturphase fällt in den



- Pro- und den beginnenden Metöstrus, die erhöhte Temperaturphase in die Blütezeit des Metöstrus.
4. Obwohl deutliche Östrussymptome beobachtet wurden, erschien die typische Kurve nur in 55 (bzw. 60) % der untersuchten Östruszyklen.
  5. Die Temperaturkurven während der Schwangerschaft der Frau und der Trächtigkeit der Kuh laufen invers: die höchsten Temperaturen fallen in den Beginn der Schwangerschaft und ins Ende der Trächtigkeit.
  6. Der plötzliche Temperaturabfall der Trächtigkeitskurve 1—2 Tage ante partem läßt sich zur Prognose des Geburtseintrittes auswerten.

Die weit zurückreichende Literatur zum Thema wird separat in einer historisch-methodologischen Skizze dargestellt werden.

---

(Aus der Beobachtungsstation für Rinder und aus dem Institut für interne Veterinärmedizin der Universität Zürich.)

## **Kommt es bei reiner Milchfütterung zu einem Milchnährschaden beim Kalb?\***

A. Krupski, F. Almasy und H. Ulrich.

Im Metzgereigewerbe unterscheidet man schon seit jeher zwischen sogenannten „roten“ und „weißen“ Kälbern. Die letzteren sind im Leben gekennzeichnet durch blasse Lidbindehäute und auch etwa durch mangelnde Lebhaftigkeit. Geschlachtet, gewahrt man an ihnen eine mehr oder weniger weiße, blasse Muskulatur und schön weißes Fett, während das Fleisch der „roten“ Kälber eine ausgeprägt rote, ja dunkelrote Färbung aufweist. Diese rote Farbe des Kalbfleisches ist unerwünscht, wohingegen weiße Muskulatur gemästeter Tiere begehrt ist und hierfür auch höhere Preise bezahlt werden.

In früheren Arbeiten hat der eine von uns die Aufmerksamkeit dahin gelenkt, daß bei den typisch „weißen“ Kälbern immer eine mehr oder weniger ausgeprägte Anämie festgestellt werden könne (1, 2, 3). Dies ist auch nicht verwunderlich, da der blas-

---

\* Arbeit mit Unterstützung der Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich.