

Allgemeines

Mit Unterstützung der Stiftung für Wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich errichtete das Geographische Institut der Universität Zürich 1961 zwei Wetterstationen in Nepal. Darüber wurde in dieser Zeitschrift schon berichtet und die Beobachtungsergebnisse mitgeteilt (siehe *Geographica Helvetica*, 1964, Nr. 3, S. 170—178). Während der im vorliegenden Bericht berücksichtigten Beobachtungsperiode war nur noch die Station Jiri im Betrieb, da Thodung wegen Wegzugs des Beobachters aufgegeben werden mußte. Im Januar 1966 fanden Besprechungen statt zwischen Dr. M. Gilead, Direktor des Meteorologischen Dienstes von Israel, der im Auftrage der United Nations und der World Meteorological Organization den Wetterdienst von Nepal aufzubauen hatte, und Professor H. Boesch. Dabei wurde beschlossen, daß die von uns errichtete Wetterstation Jiri ab Mitte Januar 1966 ihren Betrieb einstelle. Eine neue Wetterstation war in geringer Entfernung, auf der Farm von Jiri, schon Ende 1965 errichtet worden. Zwischen beiden Beobachtungsreihen besteht eine für Kontrollzwecke genügend lange Überdeckung. Die neue Station wird von der Leitung der Farm betreut und ist in das nepalische Wetterbeobachtungsnetz eingegliedert. Die Instrumente unserer alten Station wurden abgeschrieben und dem Leiter der Farm für seine eigenen Zwecke zur Verfügung gestellt. Der vorliegende Bericht hat deshalb abschließenden Charakter.

Es rechtfertigt sich, an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß in Entwicklungsländern oft mit sehr kleinen Mitteln viel erreicht werden kann. Die gesamten Materialkosten betrugen rund Fr. 450.—. Die Kosten für den Transport und für die Beobachtung wurden vom Schweiz. Hilfswerk für Außer-europäische Gebiete (SHAG, heute «Helvetas» genannt) übernommen. Als Resultat liegen heute aus einem Gebiet, welches größer als die Schweiz ist, erstmals zusammenhängende Beobachtungsreihen von über vier Jahren Dauer vor. Außerdem konnte durch den Vergleich mit Thodung der vertikale Temperaturgradient bestimmt werden. Leider war es nicht möglich, unsere Beobachtungen mit jenen des Meteorologischen Institutes der Universität München zu vergleichen. Jenes Institut hatte in unmittelbarer Nähe unserer Station Jiri während eini-

ger Zeit Beobachtungen mit Registrierapparaten durchgeführt. Die Resultate sind indessen noch nicht publiziert. Im Hinblick auf die noch zu machenden kritischen Bemerkungen wäre uns eine solche Kontrollmöglichkeit sehr willkommen gewesen.

Um einen Vergleich mit unserem ersten Bericht zu ermöglichen, sind die Ergebnisse der zweiten Beobachtungsperiode in der gleichen Art zur Darstellung gebracht worden. In den Tabellen wurde außerdem jeweils die Zahl der zur Mittelung verwendeten Tage erwähnt, und in der graphischen Darstellung wurde der «Bewölkungsvorhang» durch eine graue Schummerung besser hervorgehoben.

Im vorliegenden Bericht wird nur kurz auf einen Vergleich der beiden Beobachtungsreihen eingegangen. Ein anderes Problem, welches von großer Bedeutung sein kann und im ersten Bericht kaum berührt wurde, soll ausführlicher besprochen werden. Es zeigte sich nämlich bei der Bearbeitung des Originalmaterials, daß offenbar die mit der Ablese- und Notierung betraute Person im Laufe der Zeit bestimmte Gewohnheiten angenommen hatte, welche zu schwer verständlichen und oft kaum mehr miteinander vergleichbaren Notierungen führten. In anderen Fällen bestand die berechtigte Vermutung, daß sich allmählich Instrumentenfehler eingeschlichen hatten. Schließlich gab es auch offenkundige Fehler und Lücken. In Außenstationen von Entwicklungsländern sind solche Dinge zu erwarten. Den bereinigten und gedruckten Tabellen haften diese Mängel nicht mehr an, und unbesehen werden dann die publizierten Meßwerte verwendet. Es scheint uns gerechtfertigt, in diesem Bericht etwas näher auf solche Fragen einzutreten. Wir glauben nicht, daß in anderen Stationen unter ähnlichen Verhältnissen weniger Unklarheiten bestehen, nur sind sie eben in der Regel nicht bekannt. Wir sehen deshalb keinen Grund, weshalb die hier vorgelegten Ergebnisse nicht publiziert werden sollten.

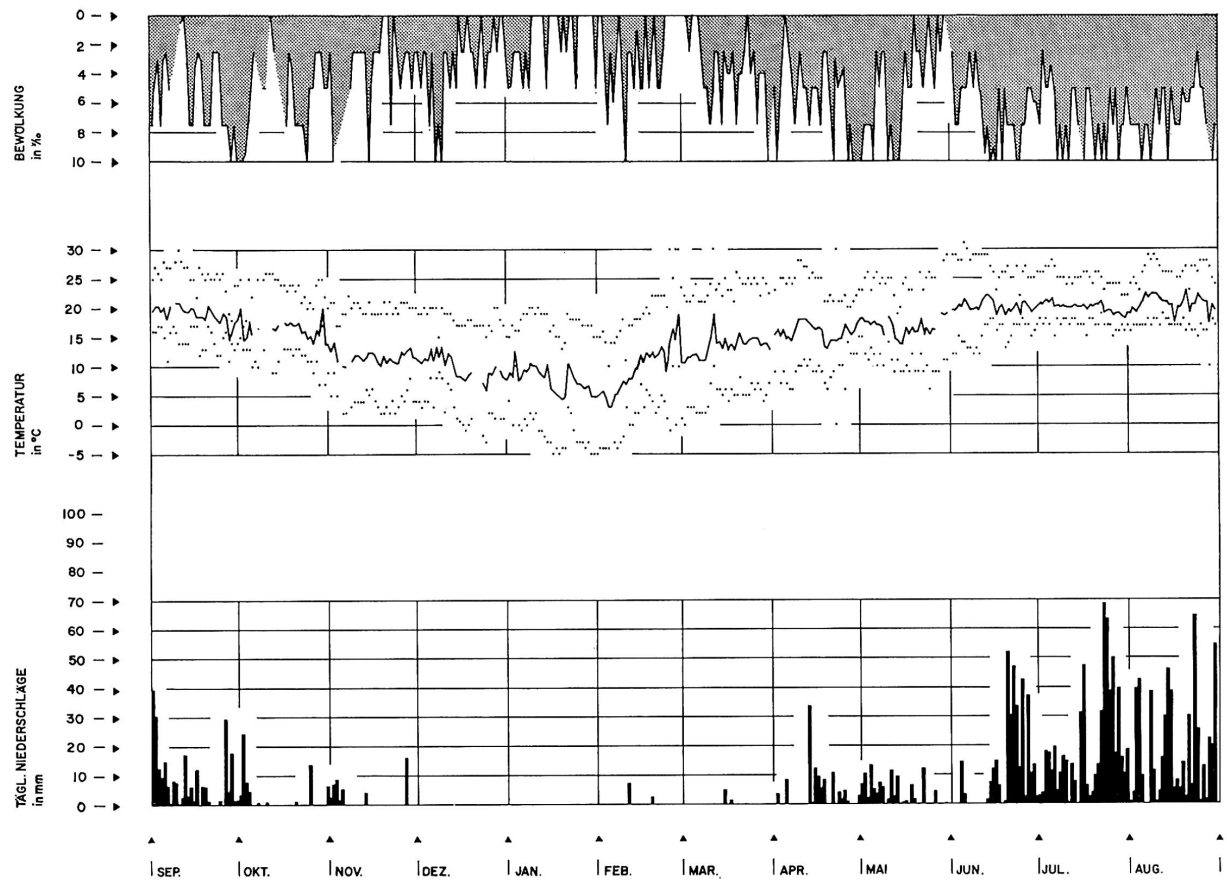
Vergleich der Reihe 1961/63 mit 1963/65

Zum besseren Verständnis der graphischen Darstellung seien folgende im 1. Bericht veröffentlichten Angaben wiederholt:

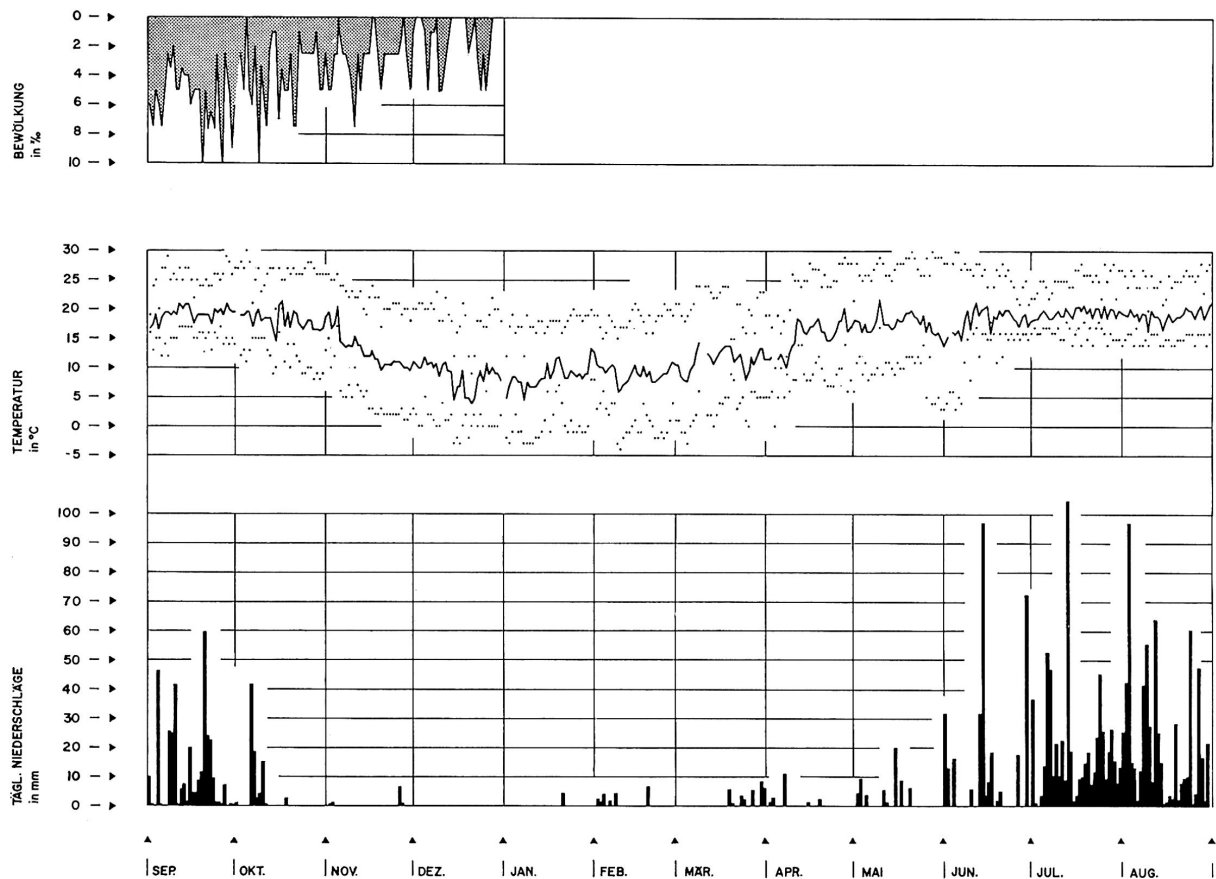
Es wurden die Tagesbeobachtungen für (von oben

1963/64

Witterungsverlauf in Jiri



1964/65



nach unten) Bewölkung, Temperaturen (Maximum Tagesmittel und Minimum) und Niederschlagsmengen in mm graphisch aufgezeichnet. Die Bestimmung des wahren Tagesmittels aus den (Min. + Max.-) Ablesungen erfolgte nach der Formel:

$$\frac{\text{Min.} + \text{Max.}}{2} \times x$$

Der Wert 0,95 für den Koeffizienten x ergab sich durch den Vergleich mit den Stundenablesungen in Kathmandu (Indischer Meteorologischer Dienst).

a) *Niederschläge*: Die eigentliche monsunale Regenzeit erstreckt sich über die Monate Juni, Juli, August und September. Im Juli sind nicht nur meistens die höchsten Monatssummen (Ausnahme: August 1965) zu verzeichnen, sondern auch die höchsten Tageswerte, so zum Beispiel 107,3 mm am 25.7.1962. Am trockensten ist stets die Periode November/Februar; in dieser Zeit finden sich Monate, die völlig niederschlagsfrei sind, wie Januar 1962, Januar 1963, Dezember 1963, Dezember 1964. März, April und Mai weisen im allgemeinen etwas höhere Niederschlagsmengen auf als die vorangegangenen Trockenmonate — ausnahmsweise war der März 1964 zwar trockener als der Februar — doch variiert während dieser Zeit die Niederschlagsverteilung sehr stark. Von den vier untersuchten Perioden war wahrscheinlich diejenige von 1962/63 die trockenste; leider fehlen die diesbezüglichen Angaben für den Monat August.

b) *Temperaturen*: Der Maximalwert wird im Verlauf einer Beobachtungsperiode meistens in den Monaten Mai/Juni oder September/Oktober erreicht und liegt bei ungefähr 30° C. 1962/63 war 28° C der Höchstwert, im Juni 1964 wurden sogar 31° C gemessen. Die Protokolleintragungen vom 27. und 28. Mai 1964, lautend auf 37° C, dürften wohl auf einem Irrtum beruhen. 1963/64 verzeichneten ausnahmsweise auch die beiden Monate Februar und März Maximalwerte um 30° C. Innerhalb der vier Beobachtungsjahre erscheint am 5. Februar 1964 der tiefste Minimalwert, nämlich —8° C. Die Minima entfallen stets auf die Monate Januar (1962, 1963) oder Februar (1964, 1965) und unterschreiten selten die —5°-C-Schwelle. Die Differenz zwischen Tageshöchst- und -tiefstwert ist stets während der Regenzeit am kleinsten. Die Mittelwerte der Temperatur zeigen im September/Oktober ein Verharren bei ca. 20° C, dann ein allmähliches Absinken — welches 1961/62 und 1962/63 bereits Mitte Oktober einsetzte — auf ca. 5 bis 10° C im Januar/Februar, worauf wieder ein Ansteigen gegen 20° C erfolgt. Auf dieser Höhe verharren die Mittelwerte bis September/Oktober.

c) *Bewölkung*: Wie zu erwarten, besteht eine weitgehende Korrelation zu den Niederschlägen, was besonders für 1962/63 gut zu zeigen ist. In dieser Periode öffnete sich der «Bewölkungsvorhang» Ende Oktober, das heißt parallel zum Aussetzen der Niederschläge, und begann sich anfangs Juli relativ kontinuierlich zu schließen. 1961/62 erfolgte dieses Schließen etwas abrupter. Gewissen Unzulänglichkeiten in der Protokollführung, auf die im nächsten Abschnitt näher eingegangen wird, ist es zuzuschreiben, daß die graphische Darstellung diesen Vorgang für die Perioden 1963/64 und 1964/65 weniger klar aufzuzeichnen vermag.

Probleme der Ablesung und der Protokollführung

Nach Angaben von Sr. J. Baumgartner (Spital Jiri), welche seinerzeit die Ablesungen für die Periode 1962/64 gewissenhaft durchgeführt hatte, wurde die Protokollführung später von einem Sherpa und zeitweise auch von dessen Sohn besorgt. In vielen Fällen haben diese beiden Beobachter — beide des Schreibens nur wenig kundig — bestimmte Aufzeichnungsprobleme sehr geschickt gelöst. Weil ihnen beispielsweise unbekannt war, daß Temperaturwerte unter 0° C mit einem Minuszeichen zu notieren sind, setzten sie vor die betreffenden Zahlen einfach eine Null, so daß die Notierung «03» vom 4. März 1965 als «—3° C» zu interpretieren ist. Ähnlich ist die Angabe «9—3» bei der Niederschlagsmessung vom 19. März 1965 als «9,3 mm» aufzufassen; die Beobachter hatten hier also eine neue Art der Komma-Notierung eingeführt . . .

Am gewissenhaftesten erfolgten wohl Messung und Aufzeichnung der Niederschläge. Zwar läßt sich nicht feststellen, ob eventuell einige Messungen fehlen, da es unterlassen wurde, die regenfreien Tage durch einen entsprechenden Vermerk oder durch Abstreichen genau zu kennzeichnen.

So fehlen bei den Temperaturen einige Eintragungen. Beispielsweise am 8.9.63, 9.9.63, 10.9.63, 11.10.63, 15.10.63, 4.11.63, 6.11.63, 7.11.63, 20.1.64, 27.1.64, 31.3.64, 31.5.64, 21.7.64, 31.8.64, 1.10.64, 31.12.64.

Dabei ist jedoch das Fehlen von Angaben für den 31. Tag gewisser Monate nicht durch das Unterlassen von Ablesungen bedingt, sondern durch die unsachgemäße Behandlung des Protokolls (möglicherweise beim Transport): Die Papierstreifen, welche für den Eintrag der Messungen dieser Tage den vorgedruckten Protokollblättern aufgeklebt worden waren, lösten sich und gingen verloren. Ungefähr 20 Temperaturangaben mußten als fragwürdig ausgeklammert werden; ein paar Beispiele:

Tabelle: Jiri

Temperatur 63/64	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Maximum (Total)	736,0 (29)	648,0 (29)	575,0 (29)	557,0 (31)	550,0 (31)	555,0 (29)	697,0 (30)	705,0 (29)	682,0 (28)	810,0 (30)	775,0 (31)	778,0 (30)
Mittleres Maximum	25,4 (29)	22,3 (29)	19,8 (29)	17,9 (31)	17,7 (31)	19,1 (29)	23,2 (30)	24,3 (29)	24,4 (28)	27,0 (30)	25,0 (31)	25,9 (30)
Mittlere Tagestemperatur	19,0 (29)	15,9 (26)	11,4 (27)	9,9 (26)	9,1 (31)	9,6 (28)	13,3 (30)	15,8 (29)	16,6 (27)	20,1 (30)	20,3 (31)	20,3 (30)
Minimum (Total)	439,0 (30)	310,0 (27)	115,0 (28)	72,0 (26)	-40,0 (31)	30,0 (28)	145,0 (30)	259,0 (29)	293,0 (28)	458,0 (30)	529,0 (31)	504,0 (30)
Mittleres Minimum	14,6 (30)	11,5 (27)	4,1 (28)	2,8 (26)	1,3 (31)	1,1 (28)	4,8 (30)	8,9 (29)	10,5 (28)	15,3 (30)	17,8 (31)	16,8 (30)
Mittlere Morgentemperatur	18,6 (30)	15,6 (29)	8,4 (29)	4,2 (31)	0,7 (31)	5,3 (24)	10,6 (30)	13,9 (30)	15,5 (30)	19,0 (30)	18,9 (31)	19,9 (30)
Mittlere Abendtemperatur	19,6 (27)	16,8 (28)	12,9 (29)	10,8 (31)	11,1 (29)	11,2 (25)	16,6 (30)	17,6 (30)	17,8 (29)	21,2 (30)	20,3 (30)	20,7 (30)
Temperatur 64/65												
Maximum (Total)	759,0 (30)	809,0 (31)	651,0 (30)	548,0 (30)	543,0 (31)	511,0 (28)	623,0 (30)	698,0 (30)	852,0 (31)	744,0 (29)	779,0 (31)	782,0 (31)
Mittleres Maximum	25,3 (30)	26,1 (31)	21,7 (30)	18,3 (30)	17,5 (31)	18,3 (28)	20,8 (30)	23,3 (30)	27,5 (31)	25,6 (29)	25,1 (31)	25,2 (31)
Mittlere Tagestemperatur	19,2 (30)	18,1 (30)	12,7 (30)	9,2 (30)	8,6 (31)	9,2 (28)	11,4 (29)	15,1 (30)	17,6 (31)	18,3 (29)	19,5 (31)	19,2 (31)
Minimum (Total)	453,0 (30)	361,0 (30)	151,0 (30)	34,0 (30)	14,0 (31)	19,0 (28)	91,0 (29)	249,0 (30)	297,0 (31)	380,0 (30)	496,0 (31)	470,0 (31)
Mittleres Minimum	15,1 (30)	12,0 (30)	5,0 (30)	1,1 (30)	0,5 (31)	0,7 (28)	3,1 (29)	8,3 (30)	9,6 (31)	12,7 (30)	16,0 (31)	15,2 (31)
Mittlere Morgentemperatur	17,9 (30)	15,0 (30)	6,7 (30)	20,3 (30)	2,1 (31)	2,7 (28)	7,2 (30)	12,5 (30)	18,4 (31)	18,8 (30)	18,6 (31)	18,0 (31)
Mittlere Abendtemperatur	19,7 (30)	19,2 (31)	13,7 (30)	11,5 (30)	11,3 (31)	12,0 (28)	13,5 (31)	17,2 (30)	19,4 (31)	21,4 (29)	20,0 (31)	19,6 (31)
Niederschläge 63/64												
Monatssumme	241,4	63,4	29,8	—	—	9,5	6,2	104,7	105,3	343,6	608,7	585,0
Höchste Tageswerte	39,3	24,3	8,8	—	—	7,0	4,9	33,5	13,5	52,0	68,8	64,8
Niedrigste Tageswerte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Niederschläge 64/65												
Monatssumme	339,2	85,4	9,3	—	4,3	21,2	39,5	25,9	60,9	323,1	614,0	665,9
Höchste Tageswerte	59,6	41,6	6,7	—	4,3	6,8	8,4	11,0	20,1	97,0	104,8	97,0
Niedrigste Tageswerte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0
Relative Feuchtigkeit*												
Mittlere rel. F. Morgen 63/64	82,5 (30)	85,9 (28)	91,4 (28)	91,6 (29)	81,1 (31)	86,5 (29)	85,1 (30)	83,4 (28)	80,0 (30)	85,5 (30)	91,1 (30)	88,4 (30)
Mittlere rel. F. Abend 63/64	80,8 (26)	76,0 (28)	65,3 (28)	55,4 (30)	46,3 (29)	47,7 (29)	43,0 (30)	62,7 (30)	64,2 (30)	74,0 (30)	82,8 (30)	82,5 (30)
Mittlere rel. F. Morgen 64/65	90,1 (30)	93,9 (30)	97,4 (30)	86,6 (30)	91,0 (31)	90,4 (28)	88,0 (30)	85,5 (29)	75,7 (31)	88,1 (30)	92,5 (31)	92,7 (31)
Mittlere rel. F. Abend 64/65	79,8 (30)	68,1 (31)	59,7 (30)	49,7 (30)	55,2 (30)	48,4 (28)	63,1 (30)	66,7 (30)	66,7 (30)	73,4 (29)	84,1 (31)	81,0 (31)

* Korrigierte Werte; siehe Text. In Klammern: Anzahl der berücksichtigten Messungen.

4.11.63	Minimum	= 16° C (wahrscheinlich 6° C?)
25. 2.64	morgens	= 0,5° C (5° C ?)
27. 2.64	abends	= 10—5° C (15° C ?)
24. 5.64	abends	= 32° C (22° C ?)
8. 3.65	morgens	= 17° C (7° C ?)
10. 3.65	Minimum	= 30° C (3° C ?)
5. 6.65	abends	= 62° C (22° C ?)

Alle Hygrometerablesungen liegen um ca. 10% zu hoch. Es ist zu vermuten, daß das Meßinstrument schon seit Beginn der dritten Meßperiode falsch eingestellt war (Maximalwert 110% statt 100%). Dieser Schluß kann deshalb gezogen werden, weil schon im Beobachtungsprotokoll des ersten Monats der Periode 1963/64 (September 1963) Werte von 101% und 105% zu finden sind und weil während der ganzen Beobachtungszeit der Wert von 110% zwar häufig auftritt, jedoch nie überschritten wird. Nebst diesem Messungsfehler, der durch die entsprechende Korrektur aller Daten ausgeglichen werden konnte, finden sich auch hier wiederum 17 fehlende und etwa 20 Angaben, die fehlerhaft sein dürften, zum Beispiel:

17. 9.63	abends	= 0,5% (ca. 90% ?)
8.10.63	morgens	= 15% (ca. 105% ?)
1.12.63	abends	= 6% (ca. 60% ?)
21. 4.64	morgens	= 0,5% (ca. 105% ?)

In Klammern unkorrigierte Werte, das heißt Maximum = 110%.

Die größten Schwierigkeiten bereitete den Beobachtern offensichtlich die Abschätzung der Bewölkung, weil dies gewisse Kenntnisse des Bruchrechnens voraussetzt. In der Zeit vom 1. September 1963 bis 31. Dezember 1964 wird häufig der Wert «15/10»

angeführt, der nach Angaben von Sr. J. Baumgartner als «5/10» zu interpretieren ist. Sie vermutet, daß mit der vorangestellten Ziffer 1 eine zusätzliche Information gegeben werden sollte, vielleicht in dem Sinne, daß die Wolkendecke als eine einzige, zusammenhängende Schicht und nicht in einzelnen Feldern die Hälfte des Himmels bedeckte. Ab 1. Januar 1965 treten zusätzlich «neue» Werte auf (20/10, 25/10, 30/10), deren richtige Auslegung Schwierigkeiten bereitet, so daß auf ihre graphische Darstellung verzichtet werden mußte.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß das Beobachtungsprotokoll 1963/65 im Gegensatz zu jenem von 1961/63 in einigen Beziehungen mangelhaft ist, daß aber der überwiegende Teil der Meßresultate zuverlässige Auskunft über die klimatischen Verhältnisse von Jiri zu geben vermag.

Weather Observations in East Nepal 1963—1965

The Geographic Institute of the University of Zurich maintained from 1961 until the end of 1965 a weatherstation in Jiri, in East No. 2, Nepal. The observations were made by personal of the local hospital with the assistance of «Helvetas», the Swiss Technical Assistance in Nepal. The first series of observations, 1961—1963, were published in this review nr. 3, 1964. The present publication simply continues the first one; tables and illustrations are the same and, therefore, directly comparable. They need no further comment, and are self-explanatory. The Jiri station was closed in January 1966, and a new station erected at a location not far from it. This new station will be operated by Jiri Farm, and form part of the meteorological network of Nepal.