

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 112 (1961)  
**Heft:** 3  
  
**Rubrik:** Mitteilungen = Communications

### **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:** 02.05.2026

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

immer mehr an Bedeutung. Permanente Anlagen sind oft nur eine Interimslösung und werden meist wirtschaftlicher durch Straßen ersetzt. Kurzstreckenanlagen ersetzen in der Regel keine Straßen, sondern ermöglichen den Transport vom Stock bis zum nächsten Weg, Langstreckenseilkrane treten dagegen an die Stelle von Wegen. Bei der Entscheidung, wie ein Waldgebiet zu erschließen sei, ist nicht nur an die technischen Möglichkeiten und die zu erwartenden Kosten zu denken, sondern auch zu berücksichtigen, welche personellen und organisatorischen Möglichkeiten bestehen. Seilanlagen verlangen meist qualifizierte Techniker und Arbeiter für Montage, Betrieb und Unterhalt, sowie eine Regelung der Ersatzteilbeschaffung und der Reparaturen. Verschiedene Mißerfolge in technisch weniger entwickelten Gebieten sind darauf zurückzuführen, daß dieser Punkt in seiner Bedeutung unterschätzt wurde.

## MITTEILUNGEN - COMMUNICATIONS

### **Oberflächenentwässerung bei Waldstraßen durch Querrillen**

Von *Rolf Fehr*, Zürich

In Gebieten mit großen Niederschlägen spielt die Oberflächenentwässerung bei Waldstraßen mit über 4 % Steigung eine wichtige Rolle. Mangelnde Entwässerung erhöht die Unterhaltskosten. Im steilen Gelände ist der Einbau von Seitengräben in der Regel nicht möglich, und es müssen folgende zwei Entwässerungssysteme geprüft werden:

1. Seitenschale (normalerweise befahrbar)
2. Querrillen

Bei Straßenbreiten über 3,0 m, bei hohen Verkehrslasten und bei starker Belastung wird sich der Einbau einer Seitenschale als vorteilhaft erweisen und kostenmäßig im gesamten Bauprogramm vertretbar sein. Bei Straßen kleinerer Erschließungsgebiete, bei Zufahrtsstraßen in Verbauungen und kleineren Güterwegen, die im Gebirge eine befahrbare Breite von 2,40 bis 3,00 m aufweisen, sind schon seit langer Zeit Querrillen eingebaut worden. Die Erfahrungen mit den verschiedensten Baumaterialien waren recht differenziert, und oft ist man vom Einbau der Querrillen abgekommen, da falsches oder untaugliches Material oder Profil verwendet wurde.

Die Anforderungen, die an die Querrillen gestellt werden, können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Genügende Profilöffnung zur Aufnahme des Oberflächenwassers auch bei starken Gewitterregen.

2. Bestmögliche Selbstreinigung, deshalb möglichst glatte Innenseite.

3. Möglichst hohe Dauerhaftigkeit des Materials in bezug auf

a) Verkehrsbeanspruchung; b) Korrosion, resp. Faulen.

4. Geringes Gewicht, leichtes Verlegen und gute Eigenstabilisation auch bei hohen Verkehrslasten und mittleren Geschwindigkeiten der Fahrzeuge.

Wenn wir nun die zur Verfügung stehenden Baumaterialien kurz nach den oben erwähnten Anforderungen prüfen, so müssen wir folgende Feststellung machen:

a) *Holzrinnen*: Die Punkte 1 und 4 scheinen günstig zu liegen. Die Selbstreinigung ist je nach der Ausführung, d. h. mit oder ohne Bodenbrett, mittel bis gut. Die Dauerhaftigkeit des Materials ist fragwürdig, und es werden höchstens Eichen- oder Lärchenschwellen eine gewisse Lebensdauer aufweisen.

b) *Betonquerrinnen*: Es sind zurzeit verschiedene Fabrikate und Modelle im Handel. Die Wasseraufnahme ist bei den sogenannten Schlitzrinnen genügend, jedoch bei flacheren Modellen zu klein. Die Dauerhaftigkeit des Materials ist günstig, es zeigten sich jedoch bei den Schlitzrinnen wiederholt Beschädigungen durch die Fahrzeuge. Das Verlegen wird durch die hohen Gewichte und die Magerbetonunterlage verteuert.

c) *Stahlprofil*: Vor einiger Zeit ist der Verfasser in einer österreichischen Forstzeitschrift auf eine Stahlrinne gestoßen, die damals im Versuchsstadium stand. Die Rinnen haben ein V-Profil mit zurückgebogenen Rändern. Die Länge kann beliebig gewählt werden. An der Unterseite sind zur Stabilisation Ankerleisten aufgeschweißt. Das Stahlblech hat eine Dicke von 4–6 mm. Im Jahre 1960 sind im Kanton Glarus erstmals in verschiedenen Wegprojekten solche Stahlrinnen verwendet worden. Die Erfahrungen können wie folgt zusammengefaßt werden:

Die Profilöffnung genügt auch bei schweren Gewitterregen. Die Selbstreinigung ist ausgezeichnet. Die Dauerhaftigkeit des Materials in bezug auf Korrosion muß erst abgeklärt werden, auf alle Fälle sind keine Schäden durch schwere Verkehrslasten feststellbar. Das Gewicht von 10–15 kg/m' ist günstig, und nach den Erfahrungen hat es sich gezeigt, daß eine geübte Rotte pro Stunde eine Rinne eingebaut hat (total pro Rinne zwei Arbeitsstunden).

#### *Technische Daten:*

Gewicht pro Laufmeter: 4 mm Blech 10,5 kg  
6 mm Blech 15,3 kg

Kostenberechnung: Preise Basis 1961 (durchschnittliche Richtpreise bei 4 mm Blechstärke):

Materialankauf ab Lieferant:	18.— Fr./m'
Bitumenanstrich (Korrosionsschutz innen und außen)	2.— Fr./m'
Transport bis Baustelle	2.— Fr./m'
Einbau	2.— Fr./m'
Verschiedenes	1.— Fr./m'
Total	ca. 25.— Fr./m'

(Verkauf: Firma Carl Stürm & Co., Rorschach.)

Es ist mir bewußt, daß für Forststraßen in erster Linie unsere eigene Produktion als Baumaterial verwendet werden sollte. Im Voralpengebiet fehlt jedoch für die Holzschwellen die Eiche und oft auch die Lärche. Fichtenholz hat sich auch imprägniert nicht bewährt. Es ist jedem Bauleiter überlassen, von Fall zu Fall die zur Verfügung stehenden Materialien zu prüfen und die Kalkulation vorzunehmen.

Der wichtigste Punkt beim Einbau von Querrillen ist meines Erachtens der gewählte Abstand. Die Distanzen sind in erster Linie von der Steigung des Weges, aber auch von der Niederschlagshöhe, dem seitlichen Hangwasser und den örtlichen topographischen Gegebenheiten abhängig. Hafner hat in verschiedenen Untersuchungen die optimalen Abstände bestimmt, und seine Tabelle ist vom Verfasser bei verschiedenen Projekten verwendet worden. (Prof. Dr. Franz Hafner und Dipl. Ing. Walter Hedenigg, Wien, Allgemeine Forstzeitschrift, Wien 1959, Folge 11/12.)

Hafner unterscheidet:

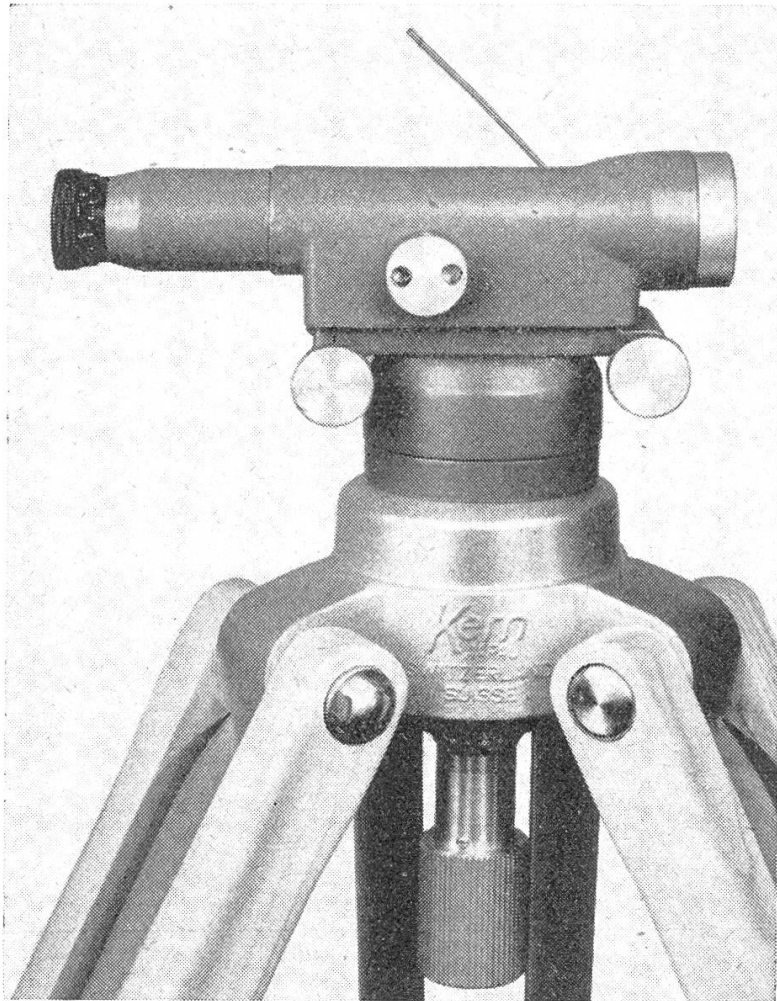
a) günstige Fälle: kein Hangwasser, gute Bewaldung, Niederschlag maximal 1300 mm, geringer Anteil an Sturzregen;

b) ungünstige Fälle: Niederschläge über 1300 mm, steile Hänge, starker Anteil an Hangwasser.

Bei gutem Unterhalt, harter Straßendecke und trockenen Gebieten können die nachstehenden Werte um 10–20 % erhöht werden.

Gefälle in %	max. Abstand ohne Erosion in Meter	
	günstiger Fall	ungünstiger Fall
5	72	—
6	56	—
7	48	—
8	44	30
9	40	28
10	36	26
11	34	24
12	32	22

Die örtlichen Verhältnisse werden in der Regel die Abstände weitgehend diktieren. Material- und Arbeitspreise verlangen jedoch eine genaue Abklärung der optimalen Werte; zu nahe Abstände geben Materialverluste, zu weite Abstände erhöhen den Unterhalt.



Kleines Baunivellier Kern GK 0-E mit aufrechtem Fernrohrbild, auf Gelenkkopfstativ.

## Bau-Nivellierinstrument mit aufrechtem Fernrohrbild

Den Baufachleuten, die nur gelegentlich mit Nivellierinstrumenten umzugehen haben, erscheint das gebräuchliche Instrument mit seinem höhen- und seitenverkehrten Bild oft zu kompliziert. Das ständige Umdenken (oben = unten, rechts = links) ist für sie unbequem und verwirrend. Viele von ihnen ziehen deshalb vor, mit umständlichen, behelfsmäßigen und zudem oft ungenauen Methoden zu arbeiten.

Diese Benutzer werden es begrüßen, daß Kern Aarau das kleine Bau-Nivellier GK 0 nun auch mit aufrechtem Fernrohrbild herausgebracht hat. Eine weitere Vereinfachung bringt das Gelenkkopfstativ. Es ermöglicht mit einem einfachen Handgriff, das Instrument zu befestigen und grob zu horizontieren.

Dank dieser bedeutend einfacheren Handhabung haben z. B. Förster, Gartengestalter und Zimmerleute rasch erkannt, daß viele Arbeiten sich mit dem Nivellierinstrument viel schneller, bequemer und präziser ausführen lassen als auf die bisherige behelfsmäßige Weise.

**Vorlesungen an der Abteilung für Forstwirtschaft der ETH  
im Sommersemester 1961**

**Les cours du semestre d'été 1961 à l'école forestière de l'EPF**

Dozent Professeur	Fach Branche	Stunden Heures	
		Vorlesungen Cours	Übungen Exercices
<i>2. Semester — 2e semestre</i>			
Müller	Experimentalphysik (Wärmelehre, Optik)	3	1
Deuel	Chemie II	3	3
Deuel und Bach	Agrikulturchem. Praktikum für Förster	—	4
Gäumann	Spezielle Botanik II	4	1
Gäumann u. Landolt	Botanische Exkursionen	—	4
Frey-Wyßling	Pflanzenphysiologie	3	—
Frey-Wyßling und Ruch	Botanische Mikroskopierübungen I	—	2
Bovey	Entomologie forestière	2	—
Bovey	Travaux pratiques pour forestiers	—	1
Bovey	Excursions entomologiques	—	4
Leibundgut	Dendrologie II	1	—
Leibundgut und Marcet	Übungen	—	2
Burri	Petrographie	3	—
<i>Empfohlen:</i>			
Gansser	Geologie der Schweiz	2	—
Gansser und Dal Vesco	Repetitorium und Übungen	—	1
Landolt	Übungen im Pflanzenbestimmen	—	1
<i>4. Semester — 4e semestre</i>			
Tromp	Forstliche Betriebswirtschaftslehre II	1	—
Tromp	Forstliches Rechnungswesen	—	2
Badoux	Waldmeßkunde mit Übungen	4	—
Badoux u. Farron	Übungen und Exkursionen	—	2
Kurth	Ertragskunde	1	—
Leibundgut	Allgemeiner Waldbau I	3	4
Ellenberg und Richard	Bodenkundlich-pflanzensoziologische Übungen	—	4
Bagdasarjanz	Forstliches Bau- und Transportwesen II	2	2
Bagdasarjanz	Vermessungskunde	2	—
Bagdasarjanz	Feldmessen	—	6
Bagdasarjanz	Forstlicher Baukurs (am Ende des Sem.)	3 Wochen	—3 semaines
Frey-Wyßling und Boßhard	Holzanatomie	1	1
Marcet	Genetik und Züchtung der Waldbäume	1	—

Dozent Professeur	Fach Branche	Stunden Heures	
		Vorlesungen Cours	Übungen Exercices
<i>Empfohlen:</i>			
Richard	Bodenphysik	2	—
Gansser, Leupold, Trümper, Dal Vesco	Geologische Exkursionen	—	4
Gansser	Geologische Übungen	—	1
Burri, Laves und de Quervain	Mineralogisch-petrograph. Exkursionen	an Sonn- und Feiertagen les dimanch. et jours fériés	
<i>6. Semester — 6e semestre</i>			
Tromp	Forstpolitik II	1	—
Kurth	Forsteinrichtung II	1	—
Kurth u. Farron	Übungen und Exkursionen	—	4
Leibundgut	Allgemeiner Waldbau III	2	—
Leibundgut und Richard	Übungen und Exkursionen	—	4
Haefeli	Schneekunde und Lawinenverbau	2	1
Leibundgut und Haefeli	Exkursion in Lawinenverbau und Auf- forstung	2 Tage im Semester 2 jours par semestre	
Müller	Wildbachverbau	—	2
Leibundgut und Müller	Exkursion in Wildbachverbau und Auf- forstung	2 Tage im Semester 2 jours par semestre	
Surber	Übungen und Exkursionen in Forstgar- tenbetrieb und Kulturausführung	—	2
Boßhard	Holztechnologie II	3	4
Hug	Sachenrecht	3	—
<i>Empfohlen:</i>			
Müller	Forstliche Entwässerung und Hang- sicherung	1	—
<i>8. Semester — 8e semestre</i>			
Tromp	Forstpolitik	1	—
Kurth	Ausgewählte Kapitel aus dem Gebiet der Forsteinrichtung	1	—
Leibundgut	Spezieller Waldbau II	1	4
Bagdasarjanz	Ausgewählte Kapitel aus dem Gebiet des forstlichen Bau- und Transportwesens	2	—
Hug	Sachenrecht	3	—
<i>Empfohlen:</i>			
Ellenberg	Vegetationskundliche Arbeitsmethoden	1	—
Gutersohn, Leib- brand, Custer und Winkler	Übungen zur Landesplanung III	—	2
Winkler	Landesplanung IV (Spezialfragen)	1	—
Gutersohn, Leib- brand, Stahel, Custer, Winkler	Seminar für Gemeindeingenieure (Landesplanung)	2	—
Kühne	Ausgewählte Kapitel der Holzverarbeitung	2	—
Roth	Das Holz in der Gegenwartarchitektur	1	—

## Wetterbericht vom Januar 1961

*Zusammenfassung:* In bezug auf Temperatur und Niederschlag zeigt der Monat kein einheitliches Bild, dagegen war allgemein die Bewölkung übernormal und die Sonnenscheindauer dementsprechend gering.

*Abweichungen und Prozentzahlen in bezug auf die langjährigen Normalwerte* (Temperatur 1864–1940, Niederschlag und Feuchtigkeit 1901–1940, Bewölkung und Sonnenscheindauer 1921–1950):

*Temperatur:* Nördlich der Alpenkette übernormal, meist 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Grad, am Genfersee bis zu 2 Grad, dagegen ungefähr normal im Engadin und etwa  $1\frac{1}{2}$  Grad unternormal im Tessin.

*Niederschlagsmenge:* Mit Ausnahme des mittleren Wallis im inneren Alpengebiet ziemlich stark unternormal, teilweise nur 30–50%, vor allem im Gotthardgebiet. Auch im Jura teilweise unternormal, meist 60–90%. Übernormal am Jura nordfuß (110–140%), im größten Teil des Mittellandes (meist 120–160%, strichweise am Genfersee bis über 200%), im mittleren Wallis (120–160%) sowie am Alpensüdfuß (Mittel- und Südtessin, Bergell und Puschlav sowie Münstertal 150–190%).

*Zahl der Tage mit Niederschlag:* In Graubünden größtenteils unternormal, zum Beispiel Davos 9 statt 12, sonst in der ganzen Schweiz übernormal, zum Beispiel Genf 15 statt 10,5, Schaffhausen 18 statt 12.

*Gewitter:* Am 1. Februar früh einzelne Donnerschläge, sonst nur ganz vereinzelte Entladungen.

*Sonnenscheindauer:* Allgemein unternormal, vor allem nördlich der Alpen, im Mittelland vielfach nur 30–50%, am Juranordfuß und am Genfersee 50–70%, auf den Jurahöhen und im Wallis um 60–80%, in Graubünden und im Tessin 80–100%.

*Bewölkungsmenge:* Allgemein übernormal, außer im Gotthardgebiet, wo etwa 100% beobachtet wurden. Sonst meist 110–130%, am Alpensüdfuß 145–150%.

*Feuchtigkeit, Nebel:* Feuchtigkeit größtenteils übernormal um einige Prozente, ausgenommen einzelne Gebiete der Nordostschweiz und Graubündens. Nebelhäufigkeit im Nordosten und in der Zentralschweiz übernormal, sonst etwa normal.

*Zahl der heiteren und trüben Tage:* Im Engadin ungefähr normal, sonst allgemein wenig heitere und viele trübe Tage.

*Wind:* Auf der Alpennordseite im ersten Monatsdrittel und gegen Ende häufig starke Winde, in den Alpentälern einzelne Föhnstöße (Altdorf am 3. bis  $35\frac{1}{2}$  Meter pro Sekunde), sonst im inneren Alpengebiet und auf der Alpensüdseite größtenteils windschwach.

**Witterungsbericht vom Januar 1961**

Station	Höhe über Meer	Temperatur in °C				Relative Feuchtigkeit in %	Bewölkung in Zehnteln	Sonnenscheindauer in Stunden	Niederschlagsmenge				Zahl der Tage							
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1864-1940	niedrigste	Datum				höchste	Datum	in mm	Abweichung vom Mittel 1864-1940	größte Tagesmenge		Nieder-schlag <sup>1)</sup>	Schnee <sup>2)</sup>	Ge-witter <sup>3)</sup>	Nebel	heiter	trüb
													in mm	Datum						
Basel . . . . .	317	1,2	1,3	-4,8	19.	11,5	31.	87	7,9	44	62	21	11	23.	17	4	1	6	1	19
La Chaux-de-Fonds .	990	-0,7	1,2	-9,8	14.	6,6	31.	82	7,1	60	105	5	17	31.	19	19	1	3	4	18
St. Gallen . . . . .	664	-0,8	1,4	-8,9	20.	8,2	31.	85	9,2	24	57	-11	12	23.	16	13	1	13	-	25
Schaffhausen . . . .	451	-0,4	1,3	-6,1	17.	9,2	31.	90	9,1	-	75	28	11	31.	18	14	-	10	-	25
Zürich (MZA) . . . .	569	-0,2	1,3	-5,6	28.	9,6	31.	81	9,4	20	80	24	17	31.	16	12	1	10	-	27
Luzern . . . . .	498	0,0	1,1	-5,4	28.	11,2	31.	87	8,8	23	59	11	14	24.	15	11	-	14	-	23
Bern . . . . .	572	-0,2	1,4	-5,5	19.	8,9	31.	90	8,9	28	83	35	19	3.	15	13	1	14	-	24
Neuchâtel . . . . .	487	0,9	1,3	-4,3	17.	9,7	31.	86	9,4	15	82	21	17	3.	16	9	-	4	-	28
Genève . . . . .	405	2,6	2,0	-1,8	15.	10,8	31.	79	8,9	38	80	33	18	3.	15	5	1	1	-	24
Lausanne . . . . .	589	1,3	1,3	-3,8	15.	8,6	31.	83	8,7	36	112	54	26	3.	17	8	1	5	-	23
Montreux . . . . .	408	2,1	1,5	-2,0	14.	8,0	29.	81	8,7	35	91	33	24	3.	14	1	1	-	-	21
Sitten . . . . .	549	0,2	0,8	-8,0	15.	6,0	27.	82	6,3	77	78	35	29	31.	13	10	-	2	4	13
Chur . . . . .	586	0,0	1,4	-9,6	20.	9,2	28.	71	7,2	-	42	-3	28	3.	8	7	-	4	2	16
Engelberg . . . . .	1018	-2,3	1,1	-8,6	13.	5,7	31.	79	6,8	-	71	-22	14	24.	17	16	-	4	2	13
Davos . . . . .	1561	-5,3	1,7	-13,6	18.	5,3	30.	76	6,4	81	37	-22	21	3.	9	9	-	-	4	11
Bever . . . . .	1712	-10,6	-0,4	-22,0	18./19.	2,0	31.	82	5,0	-	35	-2	23	3.	7	7	-	-	7	7
Rigi-Kulm . . . . .	1775	-3,6	0,8	-8,7	27.	2,8	28.30.31.	78	6,8	-	205	84	44	3.	16	15	-	19	3	13
Säntis . . . . .	2500	-7,7	1,0	-13,1	6.	-1,4	31.	81	6,8	103	143	-87	21	31.	20	20	1	20	6	15
Locarno-Monti . . . .	379	1,3	-1,3	-4,0	22.	9,2	12.	74	5,8	127	74	17	44	3.	8	8	-	3	5	8
Lugano . . . . .	276	0,7	-1,6	-6,0	20.	6,7	13.	77	5,9	96	102	42	57	3.	8	7	-	1	3	9

<sup>1)</sup> Menge mindestens 0,3 mm <sup>2)</sup> oder Schnee und Regen <sup>3)</sup> in höchstens 3 km Distanz