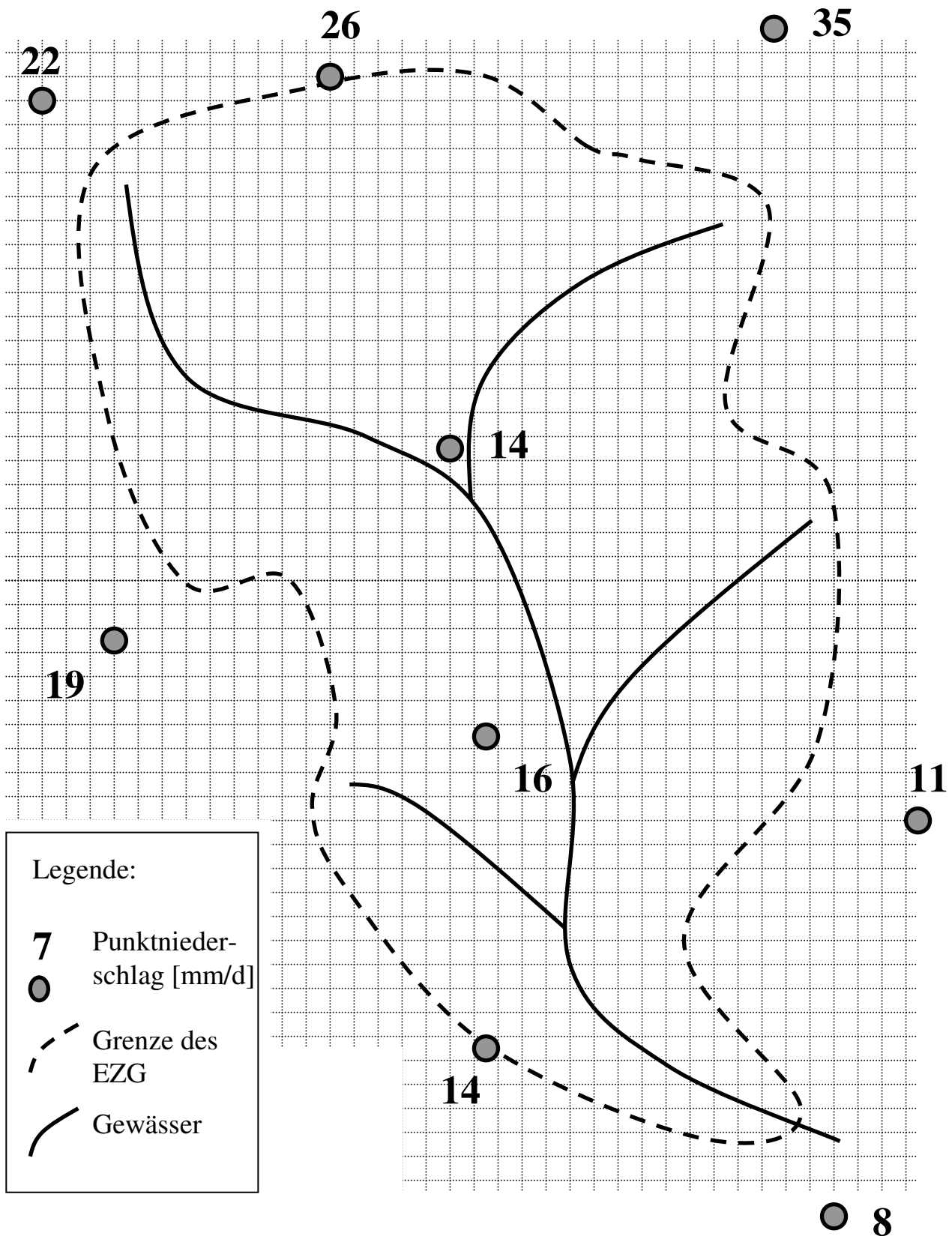


Aus der Aufzeichnung eines Niederschlagsschreibers sollen bestimmt werden:

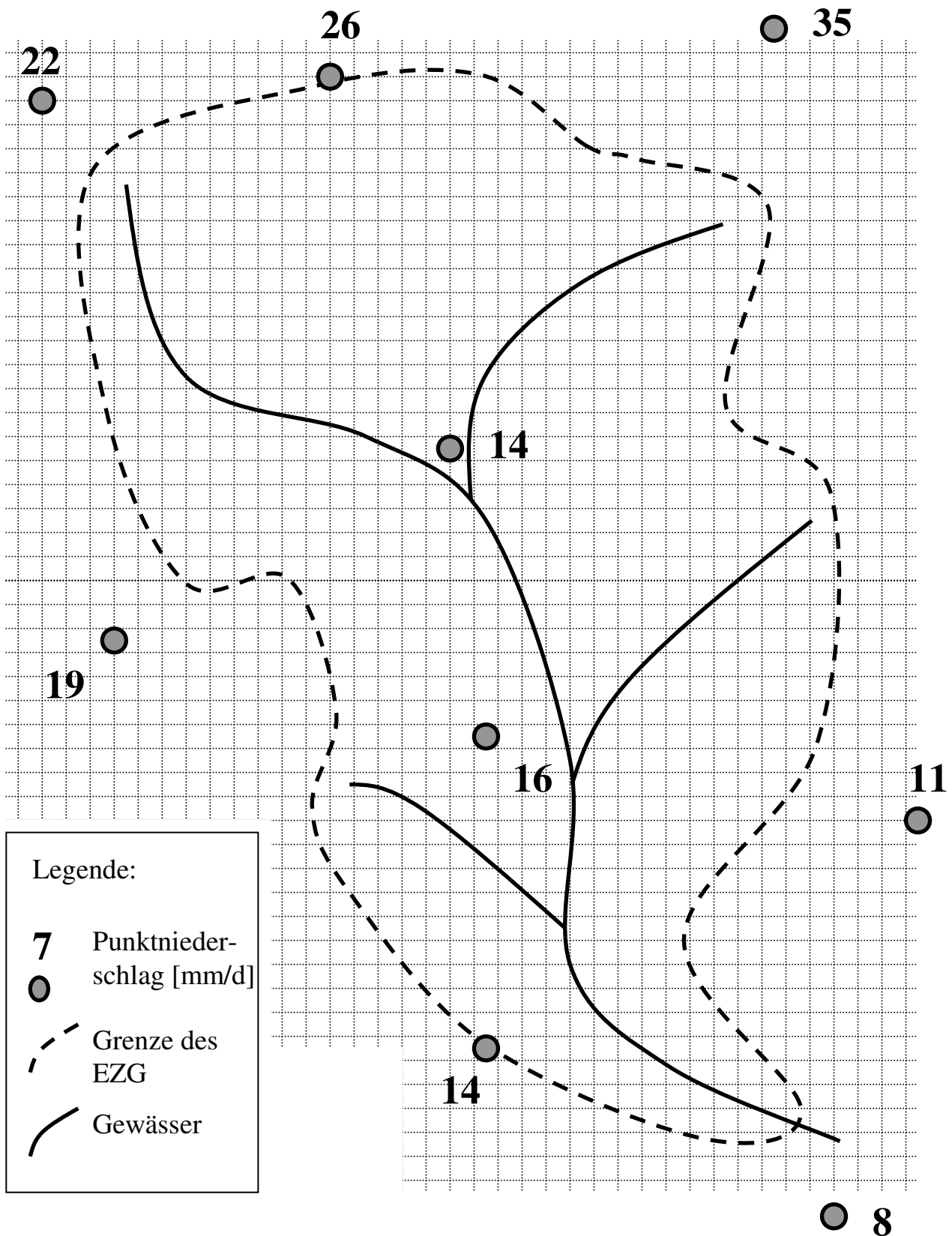
- (a) Beginn und Ende der Niederschlagsphase(n)
- (b) die Gesamtniederschlagsmenge im Zeitraum der Aufzeichnung
- (c) die höchste 1h-Niederschlagsintensität in [mm/h] und [l/m<sup>2</sup>/h]

Schätze den Einfluss der Länge des Bezugsintervalls auf die Aussagekraft von Niederschlagsintensitäten qualitativ ein.

Welche Methoden nutzen moderne Geräte zur Aufzeichnung des Niederschlagsverlaufs?



- Berechne den Gebietsniederschlag und die mittlere Niederschlagsspende für das Einzugsgebiet nach dem Verfahren der Thiessen-Polygone.
- Was sind charakteristische Eigenschaften des Verfahrens?
- Worin bestehen die Vor- und Nachteile gegenüber dem Isohyeten-Verfahren?



- Berechne den Gebietsniederschlag und die mittlere Niederschlagsspende für das Einzugsgebiet nach dem Isohyeten-Verfahren.
- Wann empfiehlt sich die Anwendung dieses Verfahrens?
- Worin bestehen die Vor- und Nachteile gegenüber dem Thiessen-Polygon-Verfahren?

Tab.: Gemessene Durchflüsse (Q) und durchströmte Flächen (A) als Funktion des Wasserstands (W) in einem Gewässerquerprofil

Q [m <sup>3</sup> /s]	W [cm a.P.]	A [m <sup>2</sup> ]
0.62	57	1.3
1.68	67	2.52
13.6	124	9.81
3.59	87	3.63
4.32	88	4.26
5.26	91	5.11
33.8	172	20.1
16.6	133	11.42
2.2	71	2.82

### Teilaufgabe 1:

- Trage Wasserstände und Durchflüsse in ein Diagramm ein und interpoliere eine W(Q)-Beziehung nach Augenmaß.
- Schätze den Wasserstand bei dem unbeobachteten Durchfluss von 50 m<sup>3</sup>/s auf Basis des Diagramms ab.

Wem das zu simpel war (**nur für Fortgeschrittene**):

- Passe die W(Q)-Beziehung rechnerisch nach der Kleinste-Quadrate-Methode an. Verwende hierzu das Modell  $Q = a \cdot (W - W_0)^b$  mit den freien Parametern a und b. Nimm für W<sub>0</sub> (Wasserstand bei einem Durchfluss von Q=0) den Wert 50 cm an.
- Nimm die Anpassung einmal anhand eines linearisierten Modells (logarithmieren der Messwerte) und einmal anhand des originalen, nichtlinearen Modells vor (z.B. mit dem Solver in MS-Excel). Vergleiche die Güte der Anpassung beider Methoden.

**Teilaufgabe 2:** Versuche eine zuverlässigere Abschätzung des Wasserstands bei Q= 50 m<sup>3</sup>/s zu geben. Gehe dabei wie folgt vor:

- Trage die durchströmte Fläche des Querprofils A als Funktion des Wasserstands W anhand der Daten aus obiger Tabelle auf. Trage folgende zusätzliche Werte ein, die aus einer Vermessung des Querprofils im HW-Bereich gewonnen wurden: A(W= 200 cm)= 26 m<sup>2</sup> und A(W= 250 cm)= 38 m<sup>2</sup>. Passe nach Augenmaß eine Kurve an die Wertepaare A(W) an.
- Berechne die mittlere Fließgeschwindigkeit beim höchsten beobachteten Wasserstand von 172 cm a.P. aus den gegebenen Informationen.
- Berechne den Durchfluss für Wasserstände von 180 cm ... 250 cm a.P. in Schritten von 10 cm als Produkt von durchströmter Fläche und mittlerer Fließgeschwindigkeit. Nimm dabei an, dass die mittlere Fließgeschwindigkeit oberhalb des Wasserstands von 172 cm um den konstanten Wert von 5 cm/s pro 10 cm Wasserstandsanstieg zunimmt.
- Extrapoliere / korrigiere hiermit die bereits gezeichnete W(Q)-Beziehung und lies den Wasserstand bei Q= 50 m<sup>3</sup>/s ab.