

Von der Kanalisation ins Grundwasser

Frachtquellen, Massnahmen, Gewässerzustand

Willi Gujer

Was bisher geschah ...

Unsere Sensoren waren grob ...



Unsere Sensoren waren grob ...





... und unser Paradigma war einfach:
Nimm das Problem in ein technisches Bauwerk zurück!

Unsere Modelle waren einfach ...



Unsere Modelle waren einfach ...

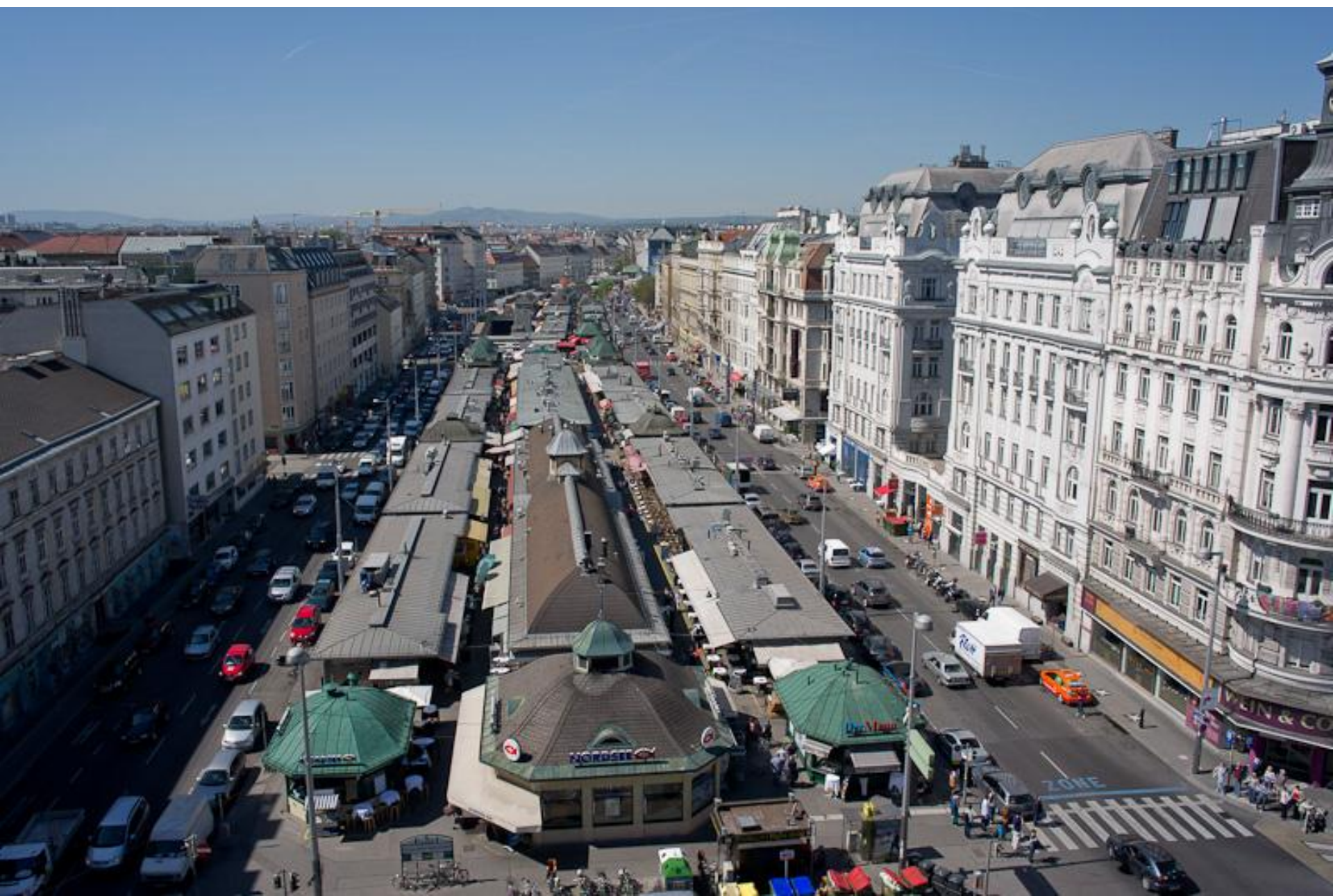


Abflussbeiwerte und Einzugsgebietsflächen genügten!

Was jetzt geschieht ...

- Ihre Sensoren sind empfindlicher und ihre Modelle und Werkzeuge anspruchsvoller.
- Ihr Verständnis für die Systeme und ihre Ziele sind differenzierter.
- Sie betrachten und analysieren die Systeme im Detail.
- Sie beginnen die Systeme als Ganzes zu gestalten und zu betreiben.
- Sie arbeiten multidisziplinär.

Sie verfolgen Schwermetalle ...



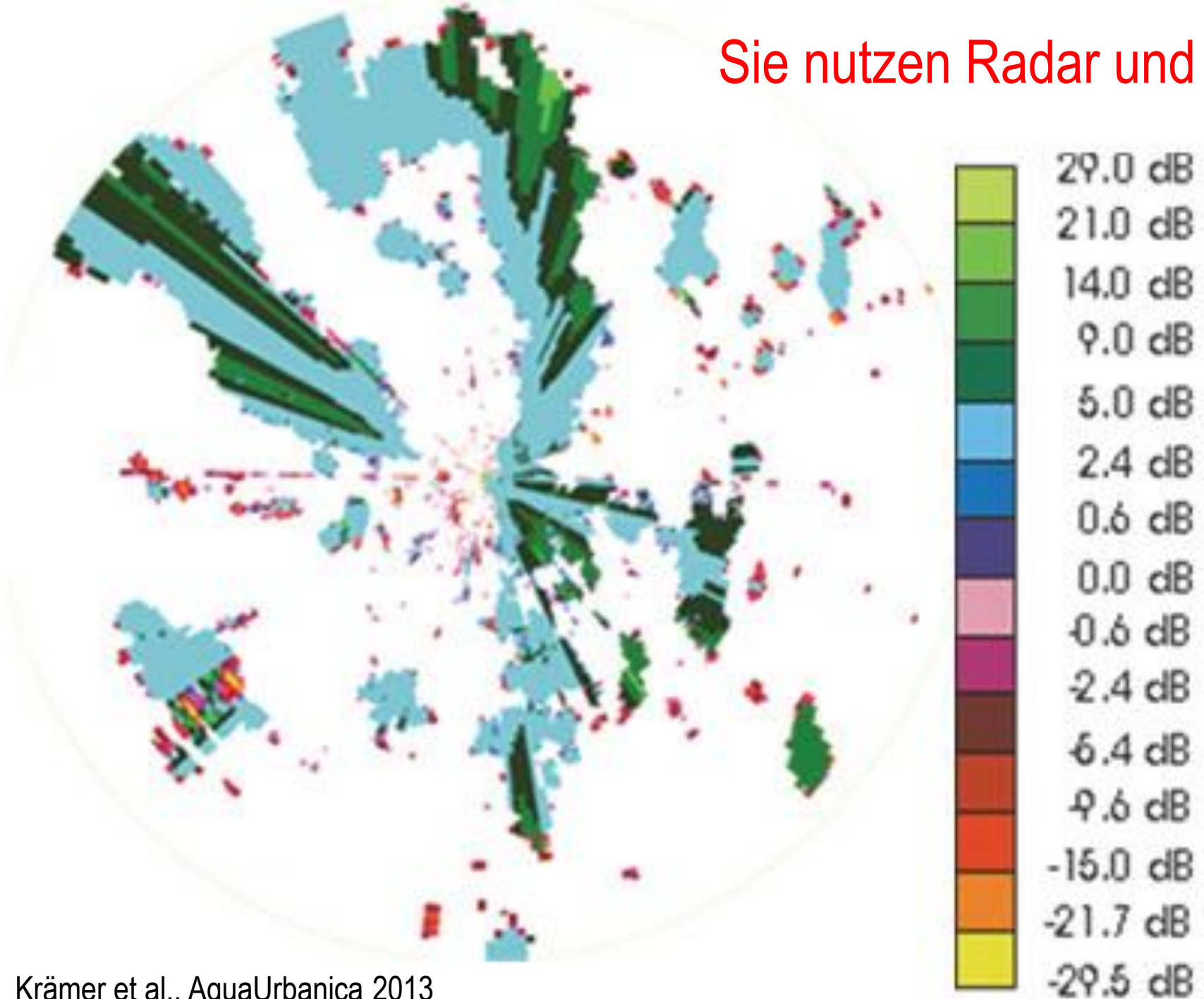
... Biozide ...



... und Gammaridea.



Sie nutzen Radar und GIS!



Details aus der Publikation:

Von der Kanalisation ins Grundwasser – Charakterisierung eines Regenereignisses im Glatttal

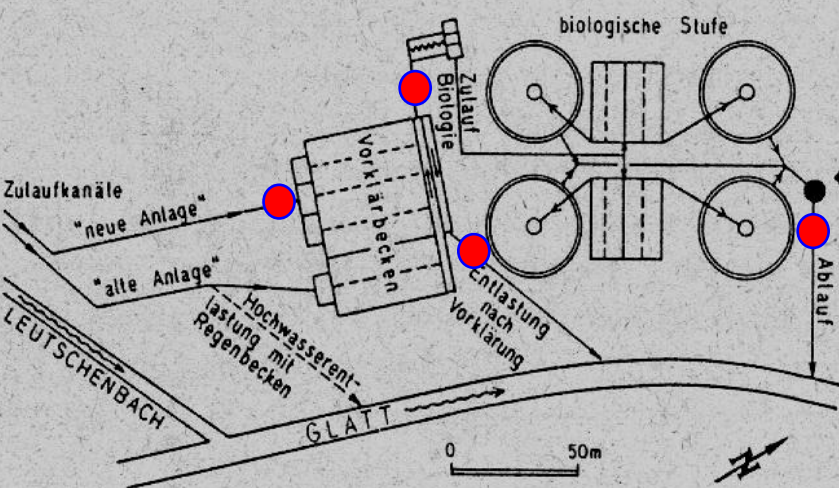
Gujer, Krejci, Schwarzenbach, Zobrist
und ca. 40 Mitarbeiter der Eawag und der Stadtentwässerung Zürich

Publikation GWA 1982,
Kopie im Anhang zum Tagungsband

KANALISATION FRIEDACKER (Zürich)

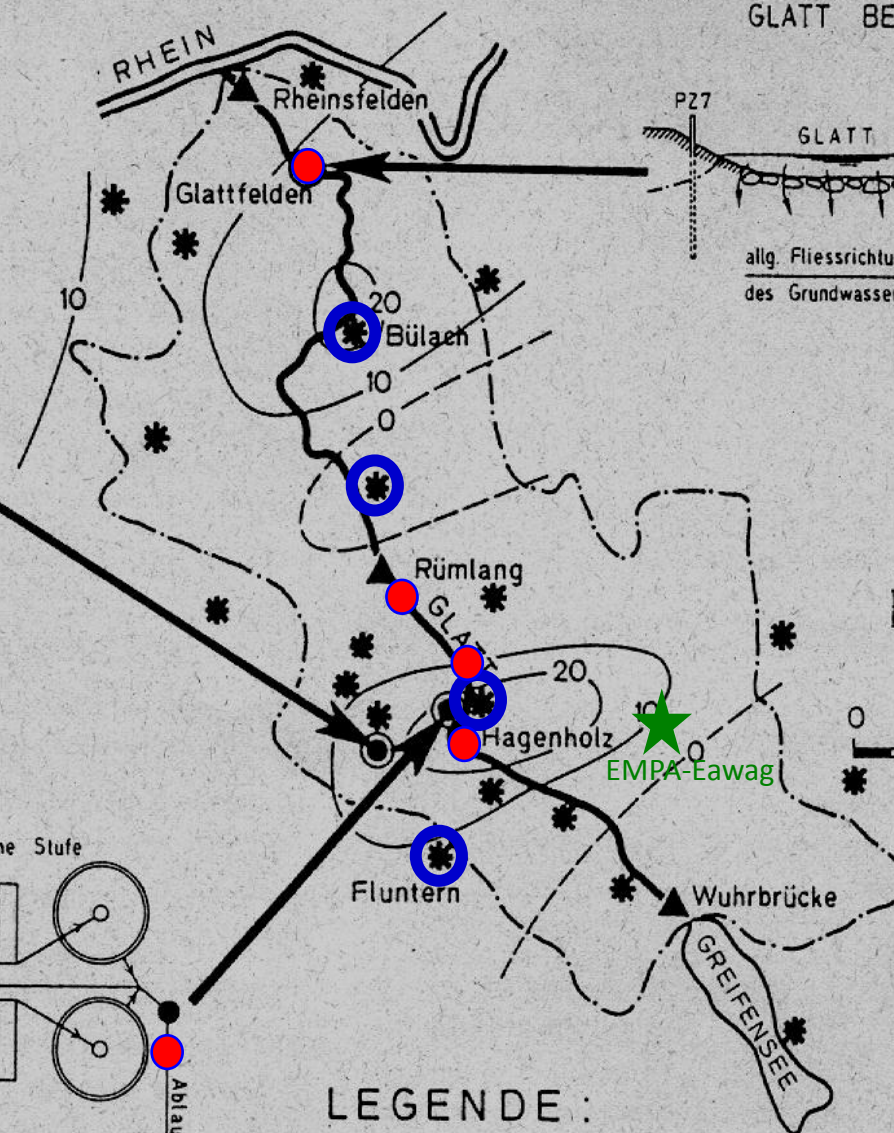
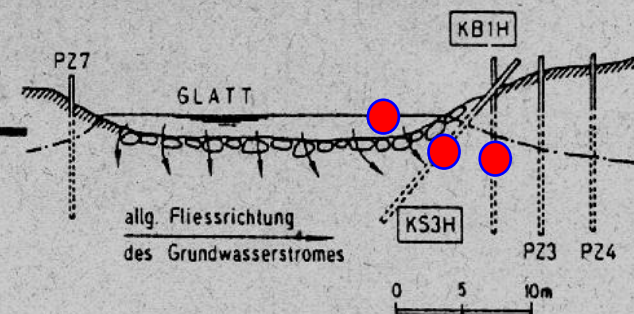


KLÄRANLAGE ZÜRICH-GLATT



FLUSS / GRUNDWASSER-INFILTRATIONSSYSTEM

GLATT BEI GLATTFELDEN



LEGENDE :

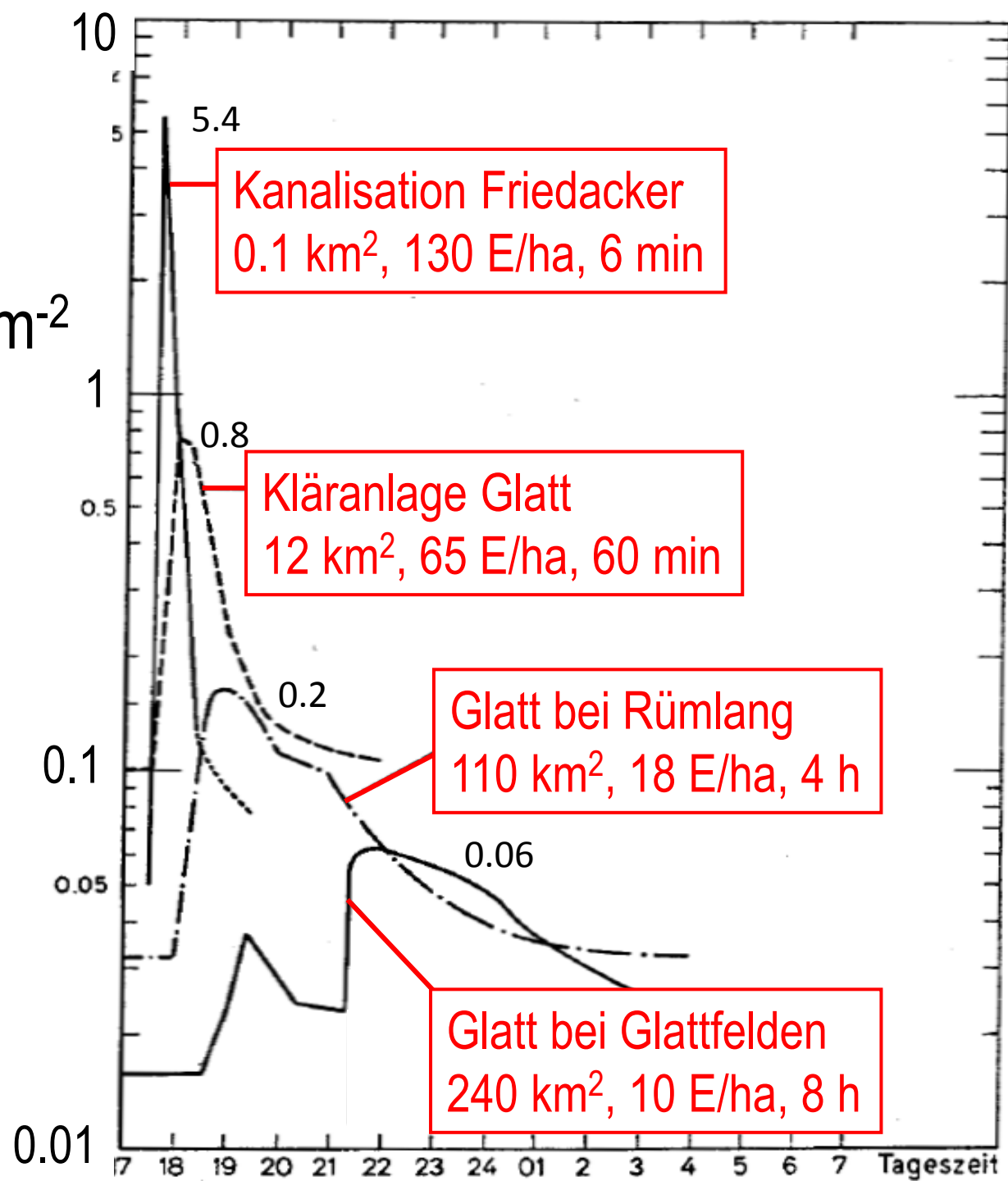
- PROBENAHMESTELLEN
- ▲ LIMNIGRAPHEN
- 10 NIEDERSCHLAGSHÖHE in mm am 10. Juli 1981
- * REGENSCHREIBER

Max. Regenintensität
Während 15 Minuten:
 $233 \text{ l s}^{-1} \text{ ha}^{-1} =$
 $23 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$

$\text{m}^3 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$

Spezifischer Abfluss

bei
unterschiedlicher
Konzentrationszeit



Herkunft der Schmutzstoffe im Mischwasser

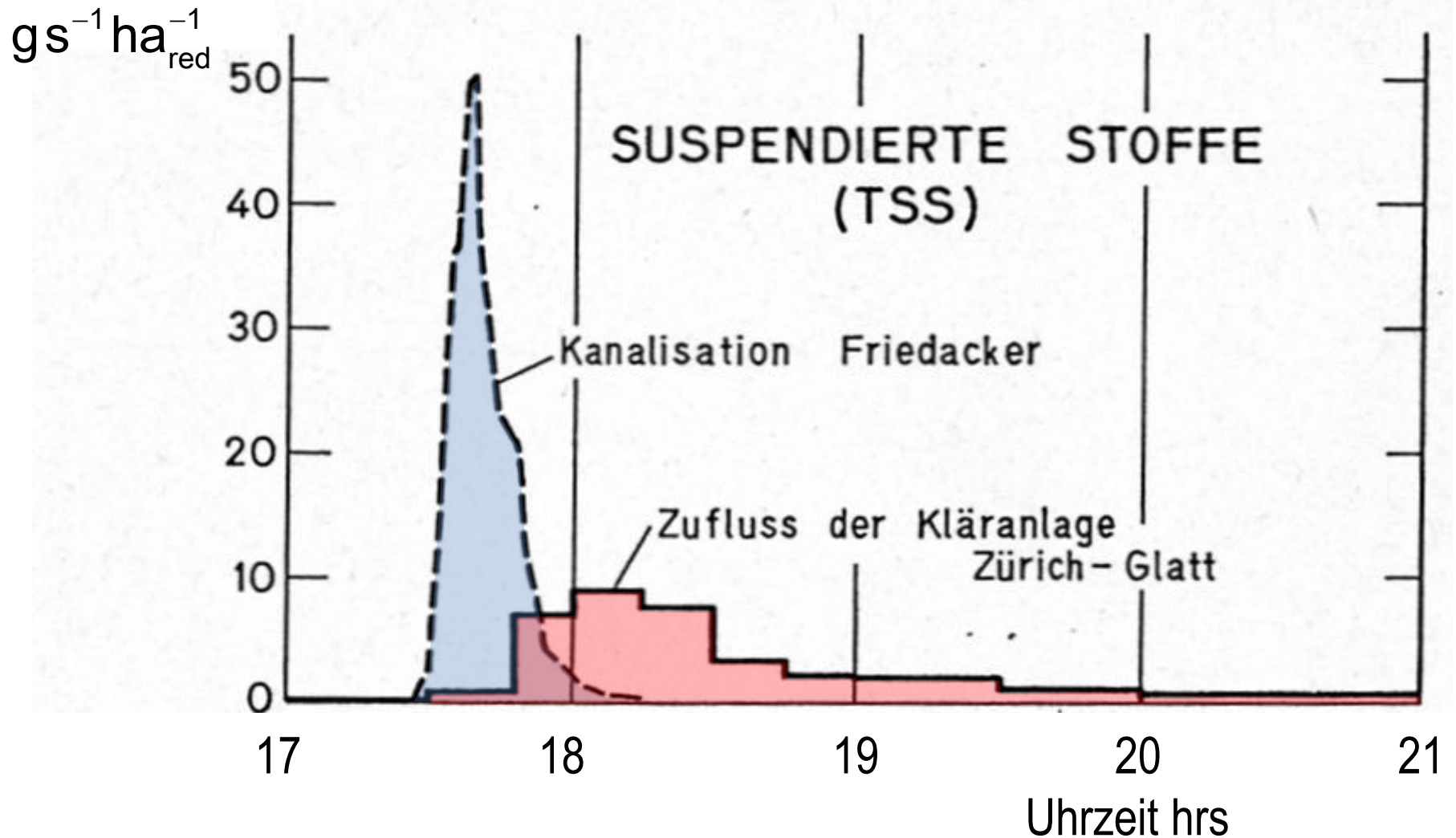
Anteile der Quellen in %, Teileinzugsgebiet Friedacker

Quelle	TSS	CSB	TKN	TP
Sedimente	39	35	31	32
Sielhaut	20	23	21	20
Abwasser	6	20	30	39
Oberfläche	35	22	18	9

Keine dominante Quelle

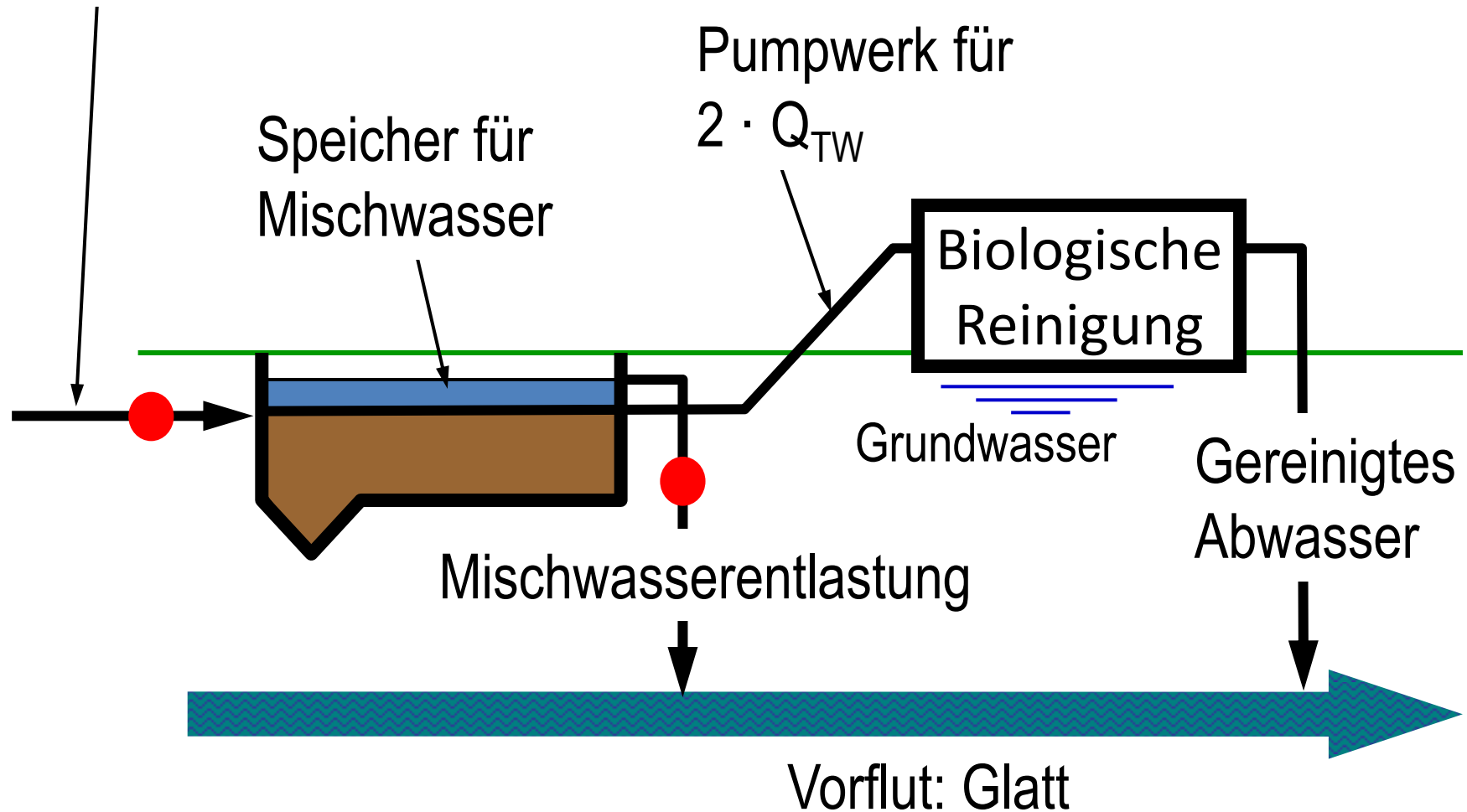
Vergleich Friedacker – ARA Glatt

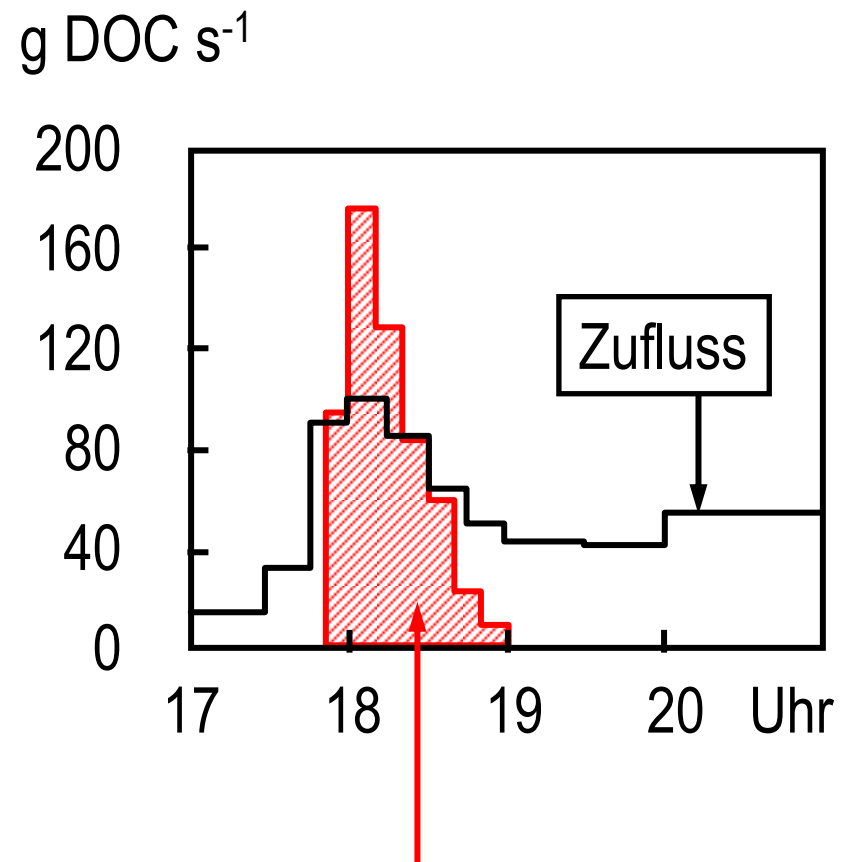
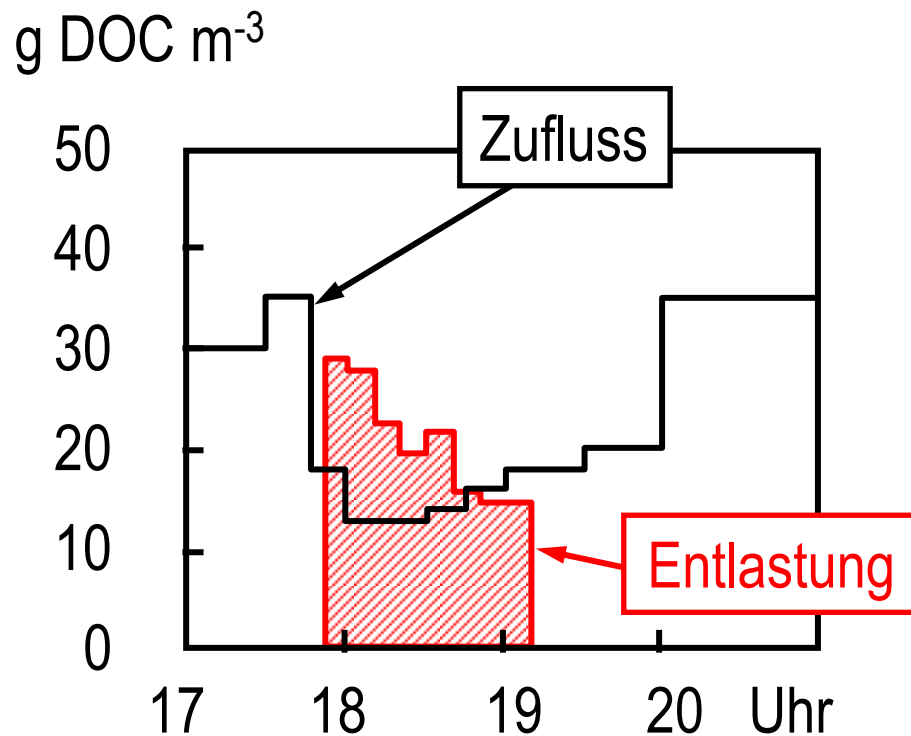
Unterschiedliche Dynamik - Vergleichbare Frachten



Kläranlage Zürich-Glatt

Mischwasserzufluss
bis $6 \cdot Q_{TW}$



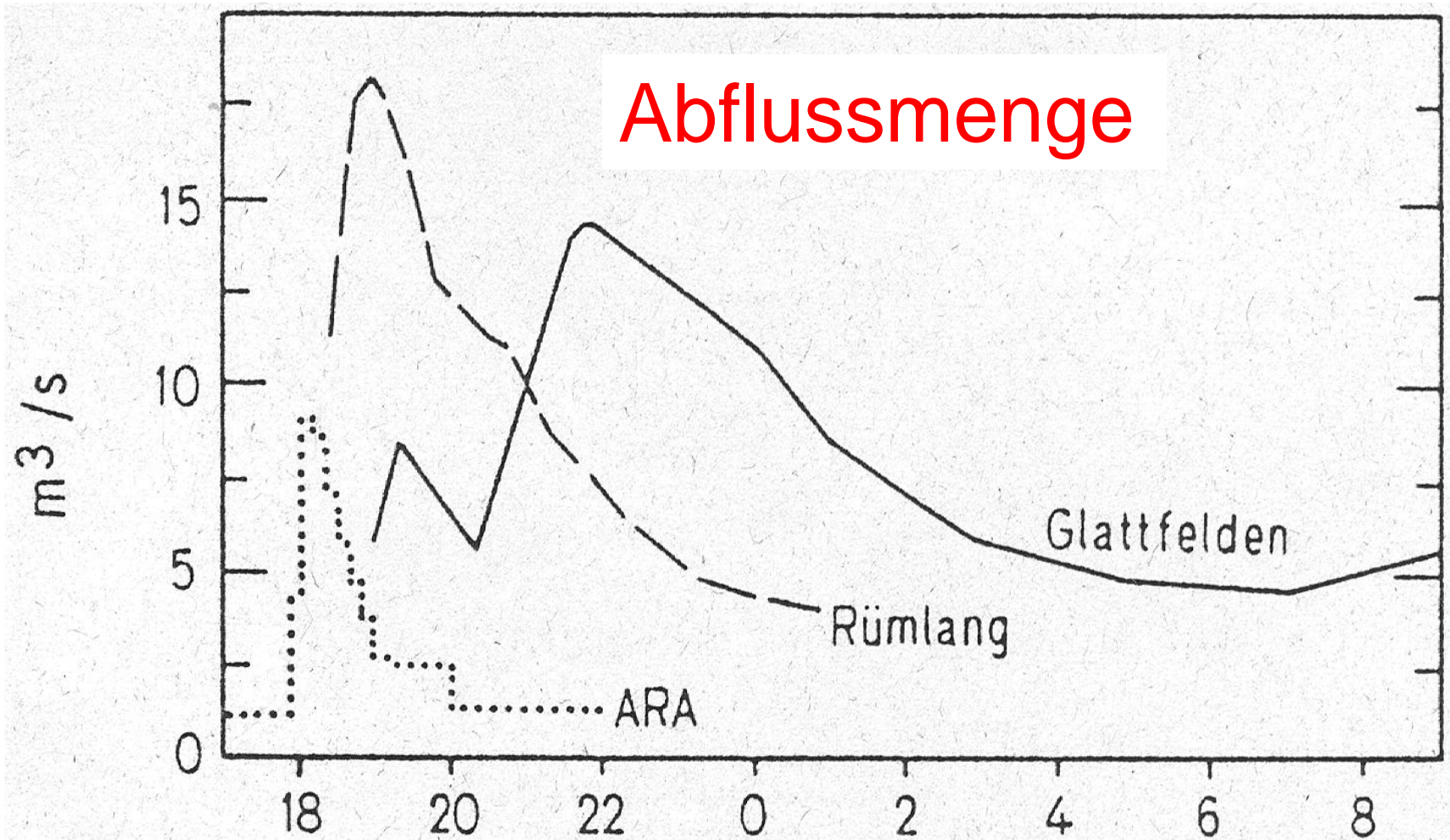
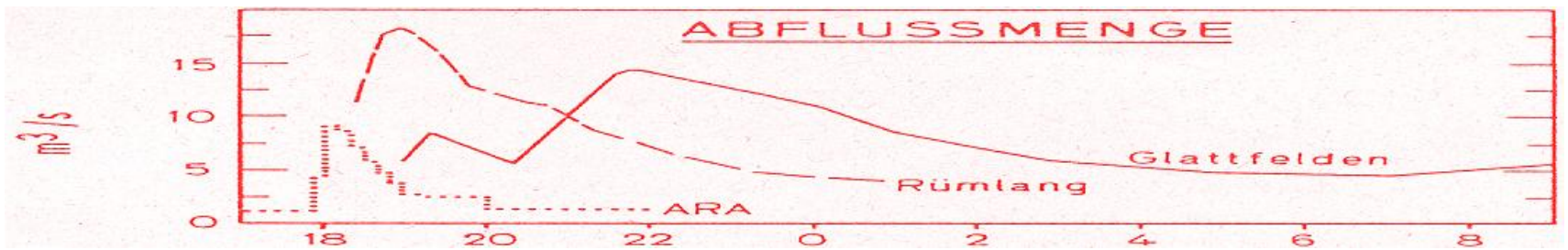


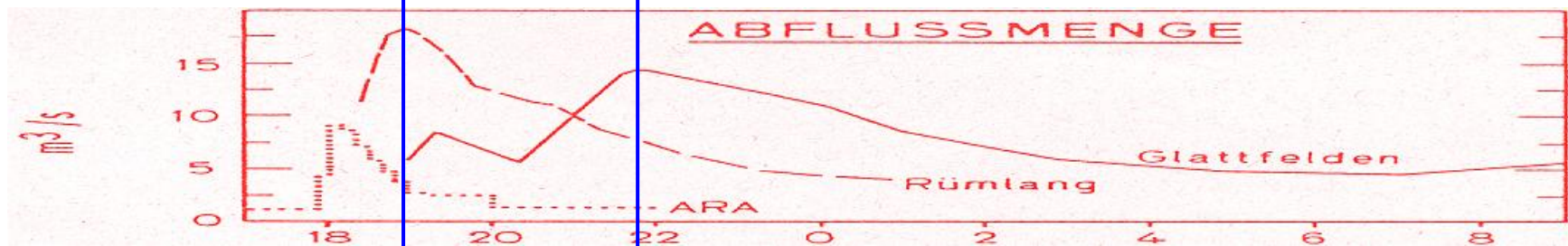
Fracht in der Entlastung nach dem Becken

Belastung der Vorflut (Glatt)

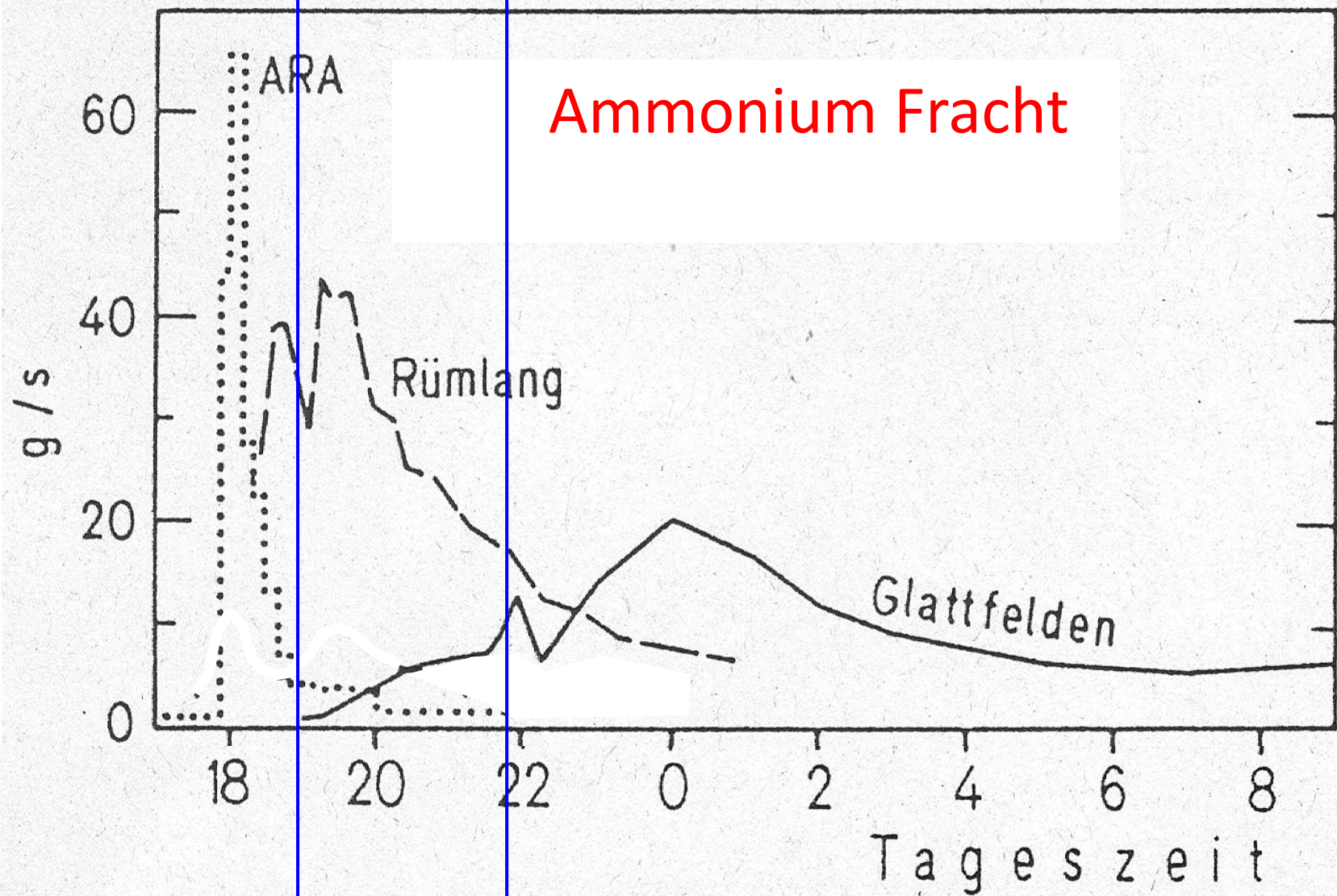
Ablauf ARA plus Entlastung nach VKB

Stoff	Trocken- wetter	Regen 10.7.81	Einheit	Verhältnis
Abwasser	0.8	3.3	$\text{m}^3 \text{s}^{-1}$	1 : 4.1
DOC	6	42	g s^{-1}	1 : 7.0
TOC	8	76	g s^{-1}	1 : 9.5
TSS	6	190	g s^{-1}	1 : 32
Pb	21	1400	mg s^{-1}	1 : 67
Cu	3	150	mg s^{-1}	1 : 50
Xylol	1	200	mg s^{-1}	1 : 200
CKW	10	500	mg s^{-1}	1 : 50





Ammonium Fracht



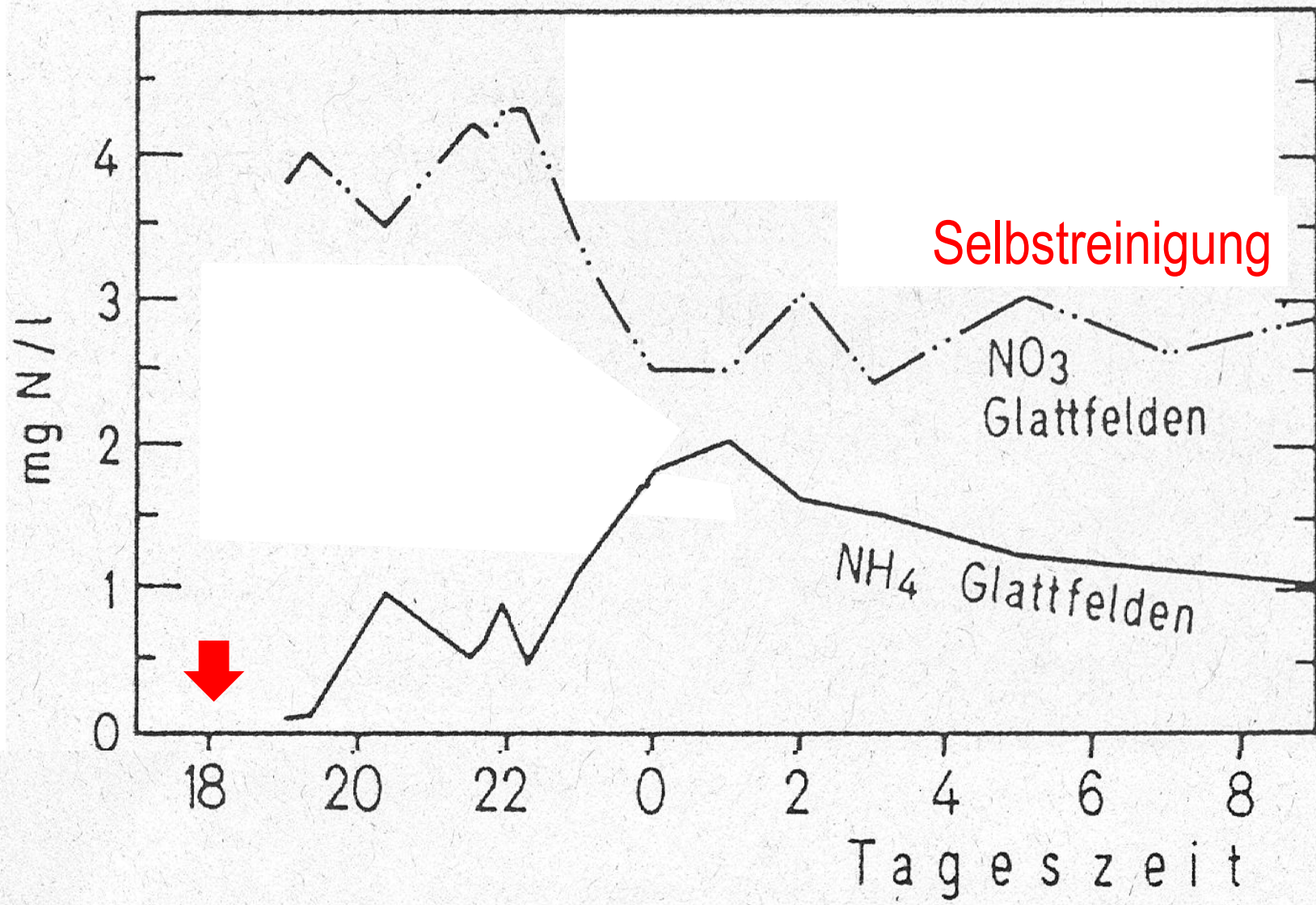
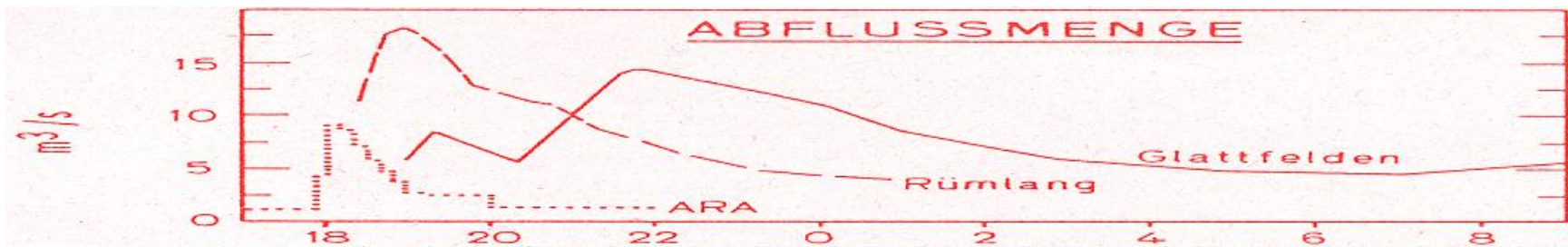
Fließgeschwindigkeit - Wellengeschwindigkeit

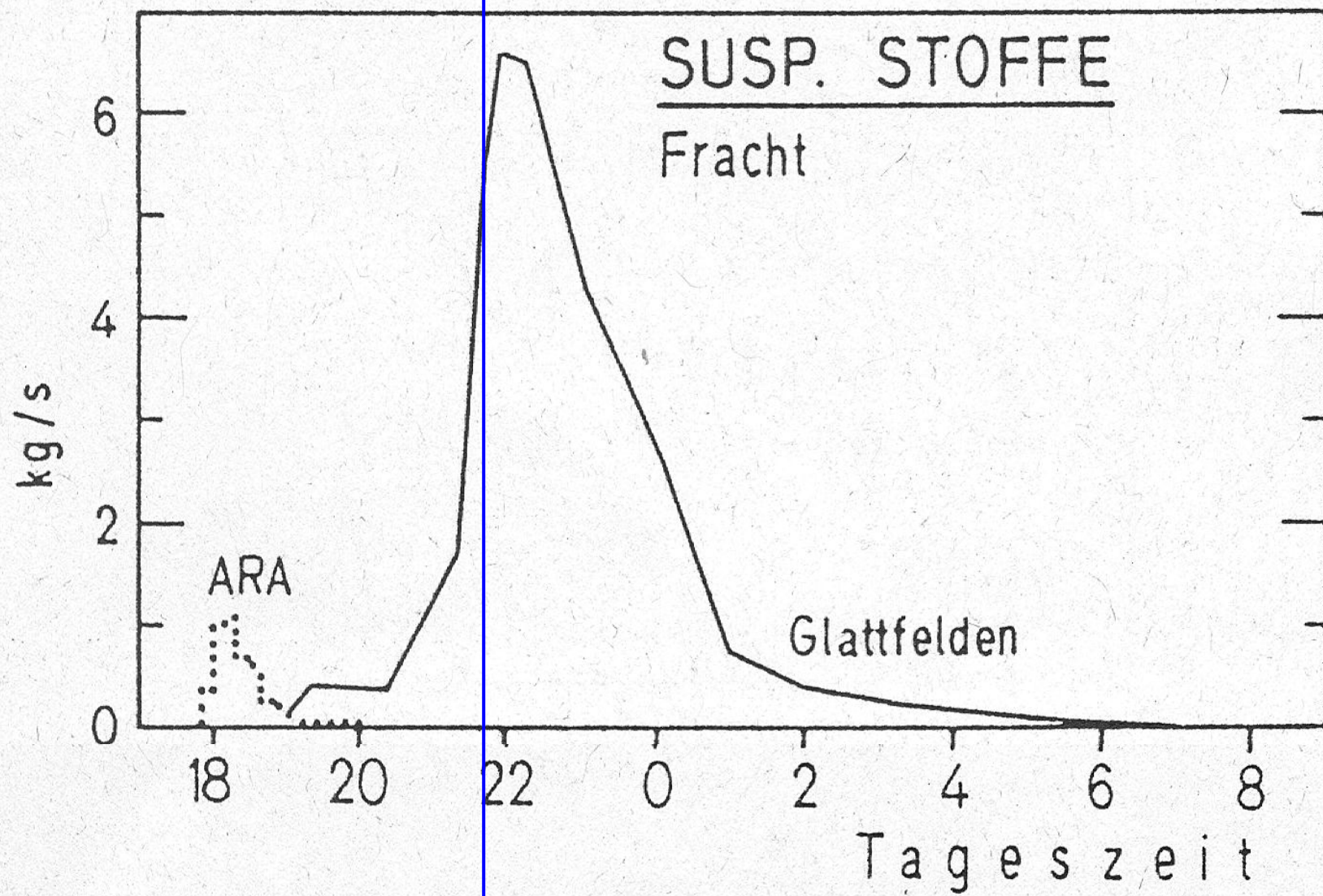
Hochwasserwelle in der Glatt

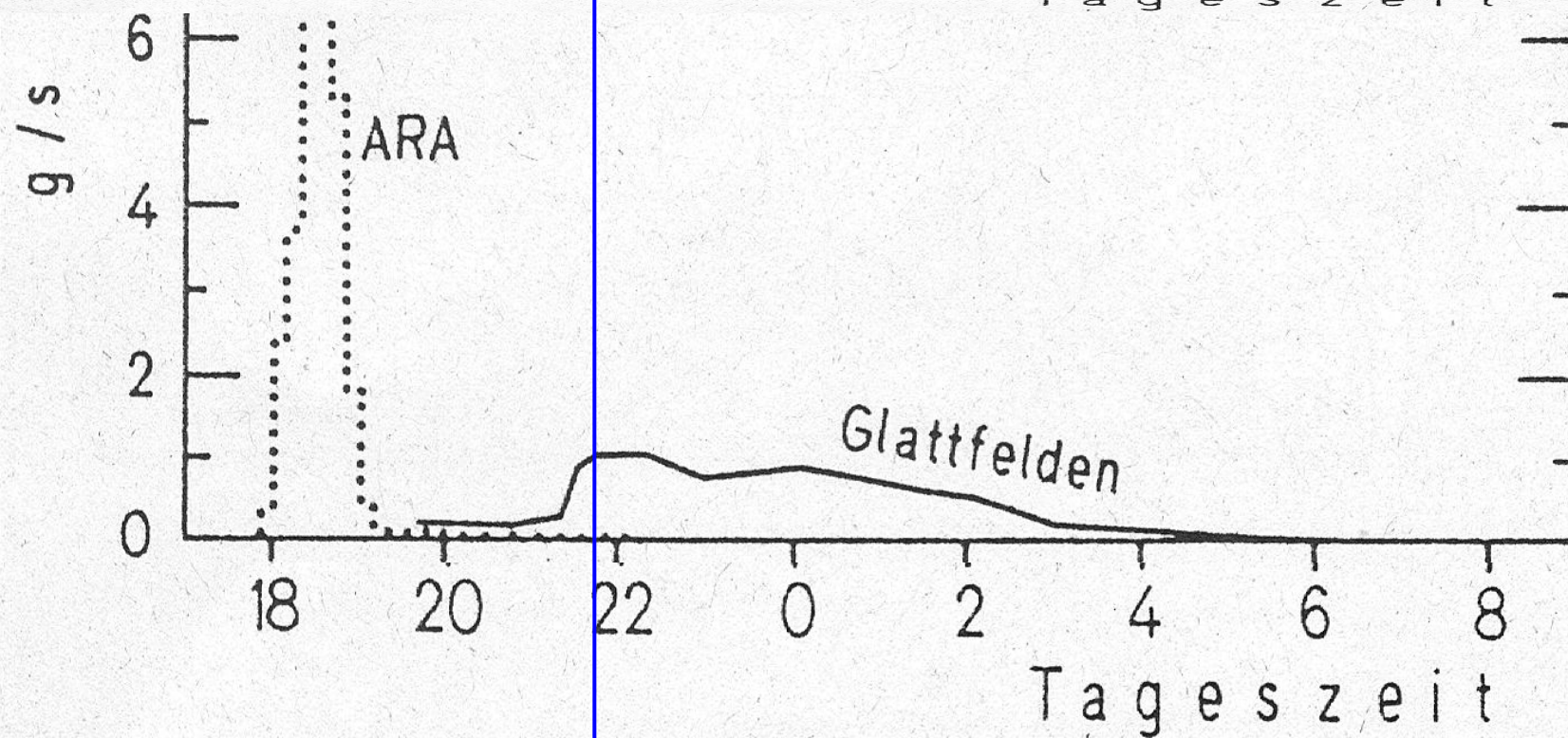
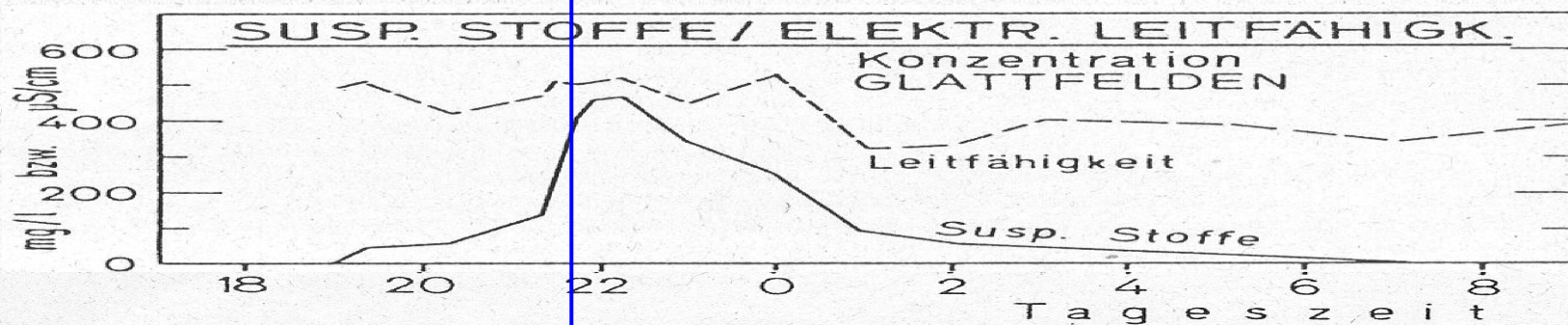
Fließstrecke Rümlang - Glattfelden = 15 km

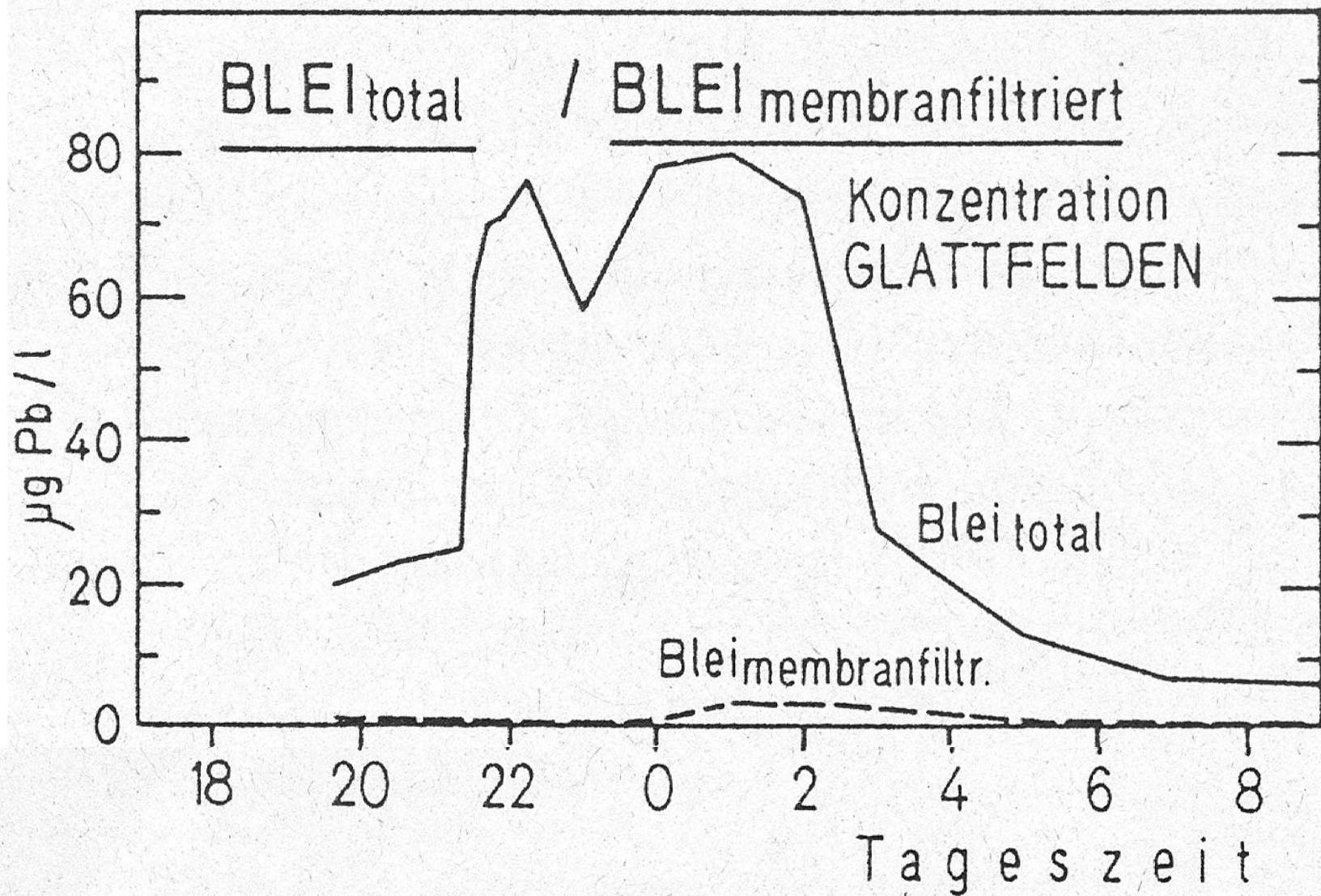
	Rümlang	Glattfelden	Δt	$\Delta t / \Delta L$
Abflussspitze	1900 Uhr	2140 Uhr	160 min	1.56 m s ⁻¹
Frachtspitze	1940 Uhr	0030 Uhr	260 min	0.96 m s ⁻¹

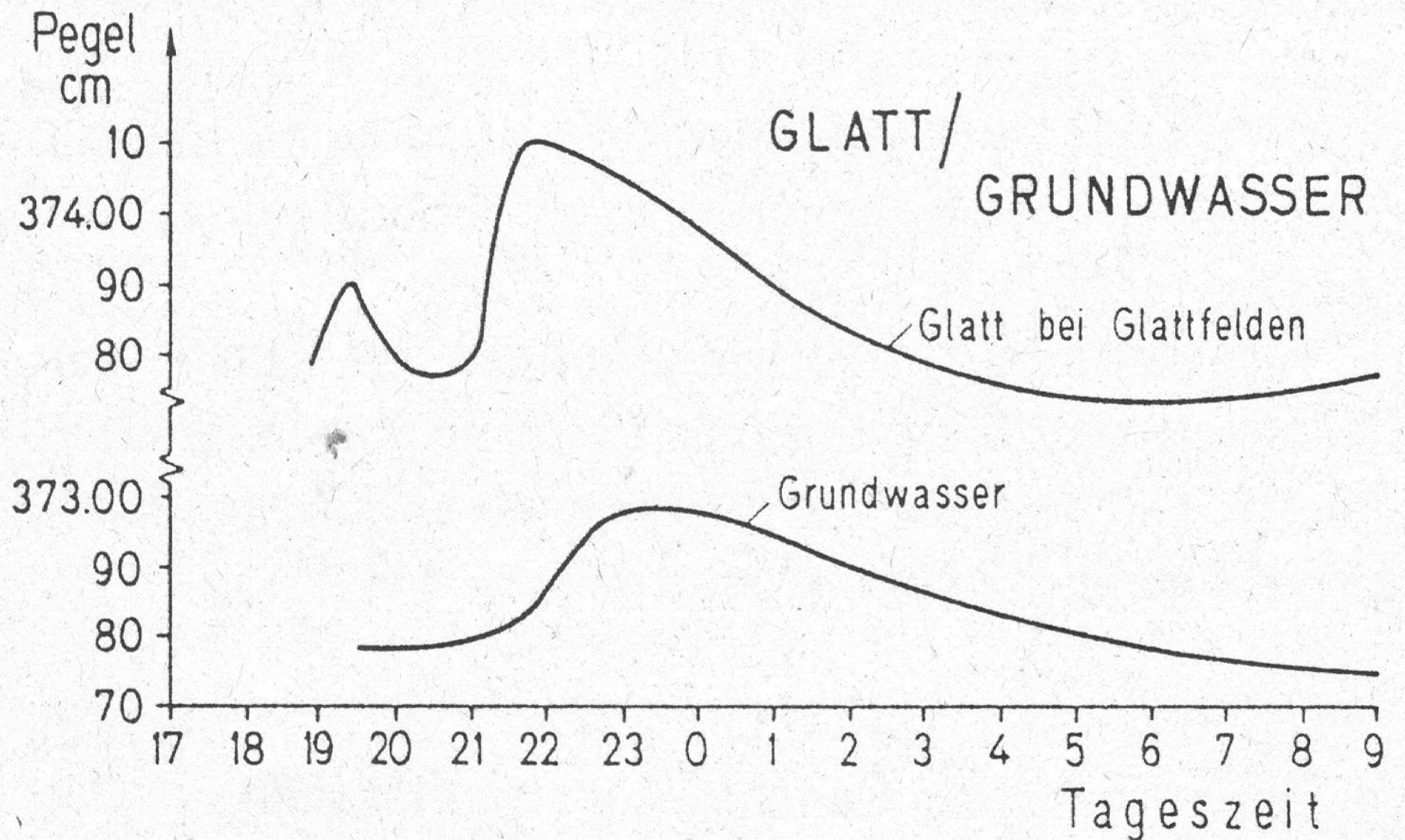
$$\frac{c}{v} = \frac{1.56}{0.96} = 1.63$$



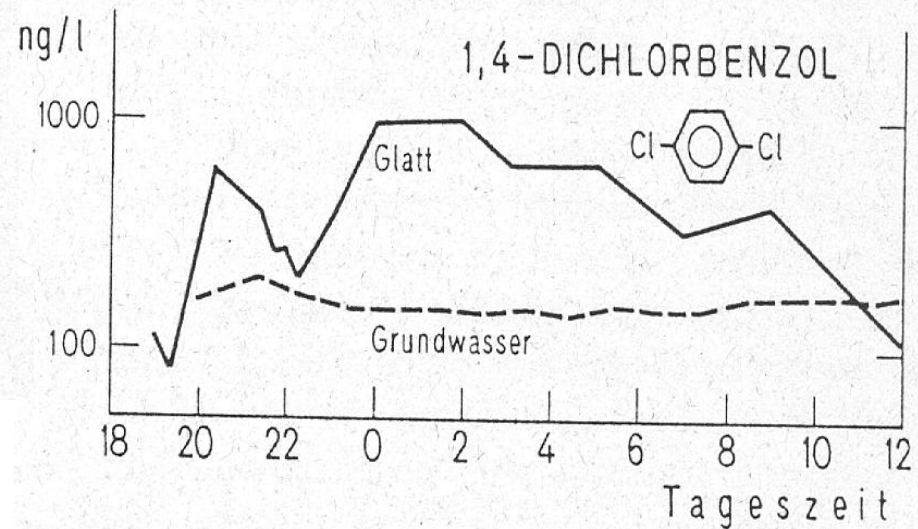
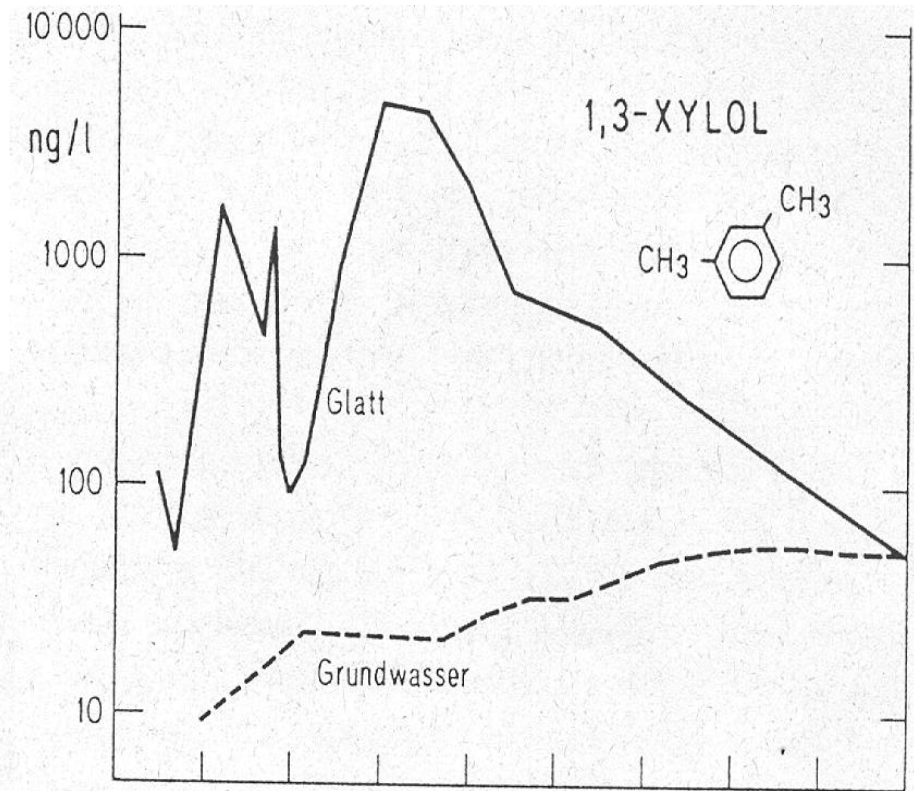
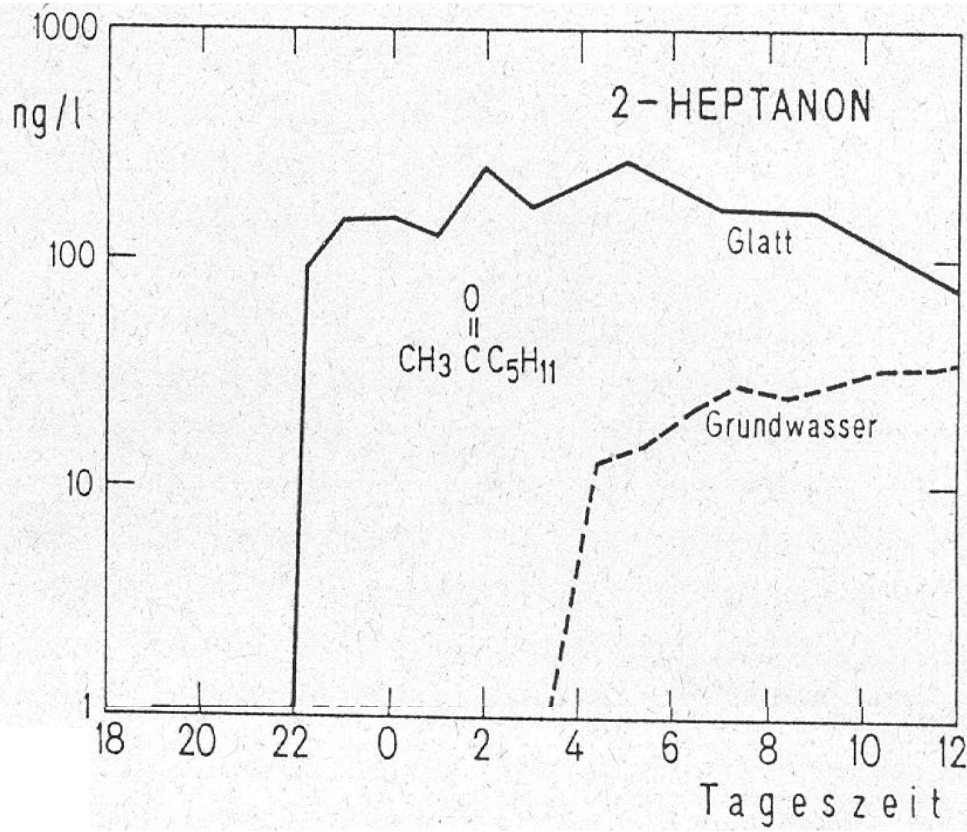








Konzentrationen im Grundwasser



Was wollte ich aufzeigen?

- Wir können höchstens für Einzelstoffe, nicht aber für Summenparameter dominante Quellen erkennen:
Massnahmen an der Quelle sind immer nur partiell wirksam.

Was wollte ich aufzeigen?

- Wir können höchstens für Einzelstoffe, nicht aber für Summenparameter dominante Quellen erkennen: Massnahmen an der Quelle sind immer nur partiell wirksam.
- Die Dynamik des Regenwasserabflusses in einer grösseren Vorflut wird primär durch das Einzugsgebiet und die Physik geprägt und nicht durch die Siedlungen.

Was wollte ich aufzeigen?

- Wir können höchstens für Einzelstoffe, nicht aber für Summenparameter dominante Quellen erkennen: Massnahmen an der Quelle sind immer nur partiell wirksam.
- Die Dynamik des Regenwasserabflusses in einer grösseren Vorflut wird primär durch das Einzugsgebiet und die Physik geprägt und nicht durch die Siedlungen.
- Bei Regenwetter werden auch Stoffe mobilisiert, die bei Trockenwetter in den Gewässern akkumulieren.

Was wollte ich aufzeigen?

- Wir können höchstens für Einzelstoffe, nicht aber für Summenparameter dominante Quellen erkennen: Massnahmen an der Quelle sind immer nur partiell wirksam.
- Die Dynamik des Regenwasserabflusses in einer grösseren Vorflut wird primär durch das Einzugsgebiet und die Physik geprägt und nicht durch die Siedlungen.
- Bei Regenwetter werden auch Stoffe mobilisiert, die bei Trockenwetter in den Gewässern akkumulieren.
- Regenereignisse können die Selbstreinigung über lange Zeiten vermindern.

Was wollte ich aufzeigen?

- Wir können höchstens für Einzelstoffe, nicht aber für Summenparameter dominante Quellen erkennen: Massnahmen an der Quelle sind immer nur partiell wirksam.
- Die Dynamik des Regenwasserabflusses in einer grösseren Vorflut wird primär durch das Einzugsgebiet und die Physik geprägt und nicht durch die Siedlungen.
- Bei Regenwetter werden auch Stoffe mobilisiert, die bei Trockenwetter in den Gewässern akkumulieren.
- Regenereignisse können die Selbstreinigung über lange Zeiten vermindern.
- Das Verhalten von Einzelstoffen ist sehr spezifisch.

Was wollte ich aufzeigen?

- Wir können höchstens für Einzelstoffe, nicht aber für Summenparameter dominante Quellen erkennen: Massnahmen an der Quelle sind immer nur partiell wirksam.
- Die Dynamik des Regenwasserabflusses in einer grösseren Vorflut wird primär durch das Einzugsgebiet und die Physik geprägt und nicht durch die Siedlungen.
- Bei Regenwetter werden auch Stoffe mobilisiert, die bei Trockenwetter in den Gewässern akkumulieren.
- Regenereignisse können die Selbstreinigung über lange Zeiten vermindern.
- Das Verhalten von Einzelstoffen ist sehr spezifisch.
- Unsere Massnahmen können auch negative Auswirkungen haben.

Jetzt bin ich gespannt zu erfahren, wie sich ihre Resultate mit unseren Erfahrungen vor 30 Jahren überschneiden!



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!