

DR.-ING. KARL LUDWIG

Beratender Ingenieur Wasserwirtschaft-Wasserbau
76133 Karlsruhe, Herrenstraße 14, Tel. 0721/912510

**Auftraggeber:
Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein
Projektgruppe Breisach**

**ÜBERARBEITUNG DER STEUERUNGSREGEL DES
RÜCKHALTERAUMES KULTURWEHR BREISACH FÜR DIE
DURCHFÜHRUNG ÖKOLOGISCHER FLUTUNGEN ZUR
GEWÄHRLEISTUNG EINER VORGEGEBENEN
WASSERSTANDS-DAUERLINIE**

--Erläuterungsbericht --

**Bearbeiter:
Dr.-Ing. Karl-Gerd Richter**

Karlsruhe, Oktober 2002

**ÜBERARBEITUNG DER STEUERUNGSREGEL DES
RÜCKHALTERAUMES KULTURWEHR BREISACH FÜR DIE
DURCHFÜHRUNG ÖKOLOGISCHER FLUTUNGEN ZUR
GEWÄHRLEISTUNG EINER VORGEGEBENEN
WASSERSTANDS-DAUERLINIE**

-- Inhaltsverzeichnis --

	Seite
1. Auftrag und Veranlassung	1
2. Zusammenfassung.....	2
3. Datengrundlagen	7
4. Vorgehensweise	8
5. Ergebnisse der Berechnungen	12

1. AUFTRAG UND VERANLASSUNG

Zur umweltverträglichen Gestaltung des Einsatzes des Kulturwehrs Breisach zum Hochwasserückhalt sind in Abhängigkeit von den maximalen Überflutungshöhen für die verschiedenen Auezonen typische Überflutungsdauern zu gewährleisten.

Die Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein, Projektgruppe Breisach hat den Unterzeichnenden mit Schreiben vom 26.06.2001 sowie 24.01.2002 beauftragt, eine

Überarbeitung der Steuerungsregel des Rückhalteraumes Kulturwehr Breisach
für die Durchführung ökologischer Flutungen zur Gewährleistung einer
vorgegebenen Wasserstands-Dauerlinie

durchzuführen. Die Arbeiten dazu sind abgeschlossen und werden hiermit vorgelegt.

Karlsruhe, im Oktober 2002

.....
(Dr.-Ing. Karl-Gerd Richter)

2. ZUSAMMENFASSUNG

Für den Rückhalteraum südlich des Kulturwehres Breisach (siehe Bild 1) wird für die umweltverträgliche Gestaltung des Einsatzes beim Hochwasserrückhalt für eine vorgegebene Wasserstands-Dauerlinie eine Steuerungsregel entwickelt. Dabei wird der Rückhalteraum über vier Flußwasserentnahmebauwerke in Abhängigkeit vom Abfluß im Rhein mit Wasser geflutet.

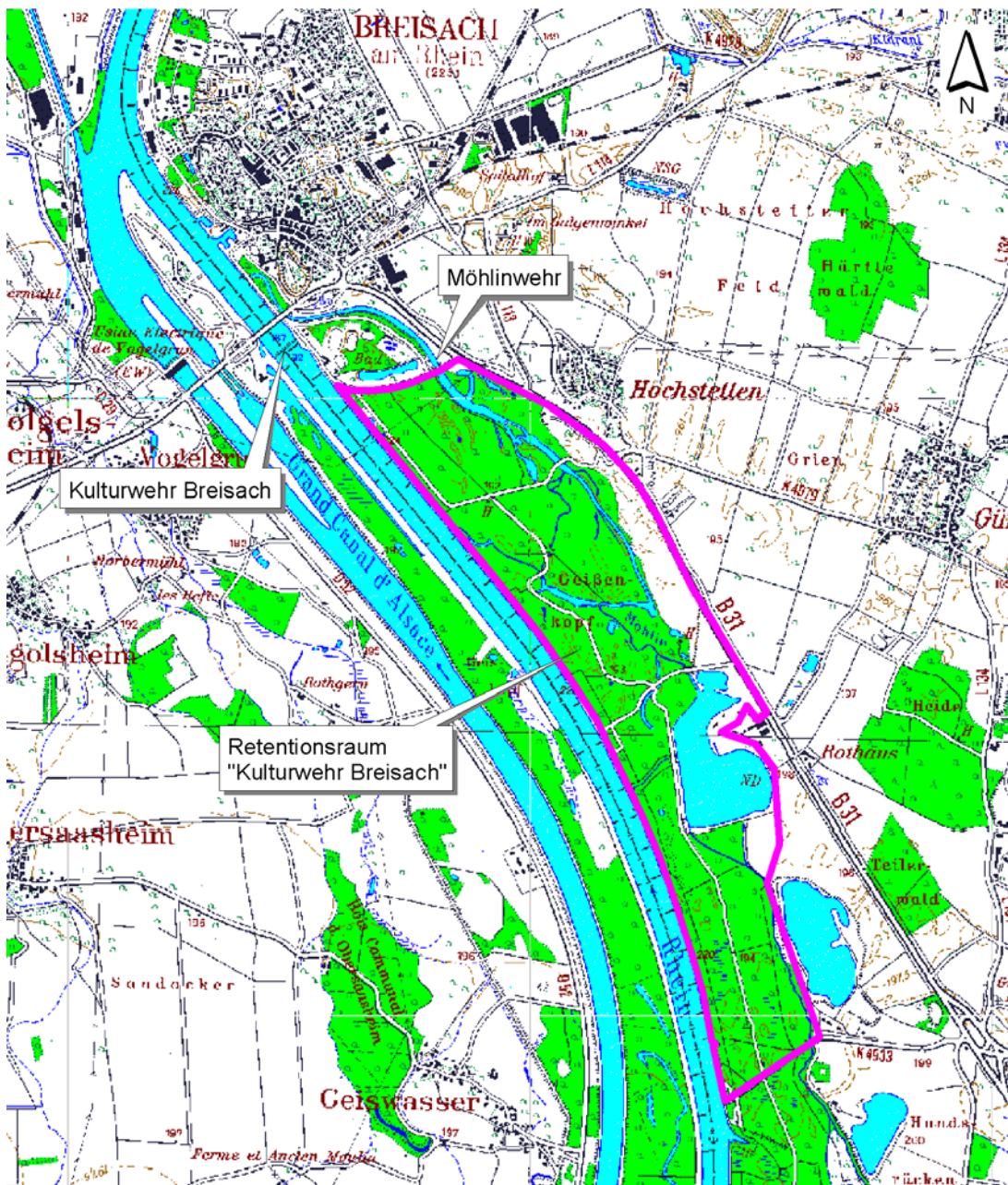


Bild 1: Lage des Untersuchungsgebietes

Der Rückhalteraum südlich des Kulturwehres Breisach wird nach Vorgaben einer Steuerungsregel für das Oberwasser des Kulturwehres Breisach ökologisch beflutet. Für das Oberwasser des Möhlinwehres wird vom Auftraggeber eine Sollwasserstands-Dauerbeziehung vorgegeben. Hierzu soll eine Steuerung des Möhlinwehres in Abhängigkeit vom Rheindurchfluss ermittelt werden, so dass im Mittel die Sollwasserstands-Dauerlinie für das Sommerhalbjahr (1.4.-30.9.) eingehalten wird (Bild 2).

Hydrologische Ausgangsdaten für die Berechnungen sind die täglichen Wasserstände des Pegels Hartheim (von der Bundesanstalt für Gewässerkunde über die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt) in den letzten ca. 48 Jahren. Diese Wasserstände werden über die Wasserstands-Abflussbeziehung am Pegel Hartheim in Durchflüsse umgerechnet. Die Ganglinie wird als Zufluss zum Kulturwehr Breisach als maßgeblich angenommen.

Gerechnet wird im Normalfall in Zeitschritten von Tagen. Wo dies aus Gründen der mathematischen Stabilität von Zwischenschritten der Berechnung erforderlich ist, wird eine fiktive Ganglinie verwendet, bei der die Mitten von Tageswerten miteinander verbunden werden.

Aufgrund dieser Ganglinie und der für den Fall ökologischer Flutungen des Kulturwehres Breisach vorgesehenen Randbedingungen (Regeln für ökologische Flutungen) wird berechnet, wie oft (und dabei jeweils wie lange bzw. bis zu welchem maximalen Inhalt bzw. Wasserspiegel) das Kulturwehr Breisach im Vorlandbereich bei Zugrundelegung des hydrologischen Szenarios am Pegel Hartheim geflutet worden wäre, und welche Abflüsse zur Einhaltung der Sollwasserstands-Dauerlinie am Möhlinwehr erforderlich sind.

Der Fall "Abbruch der ökologischen Flutungen wegen bevorstehenden Retentionseinsatzes" soll dabei in Abstimmung mit dem Auftraggeber und der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg nicht berücksichtigt werden, da im Einzelfall auch zu prüfen wäre, ob überhaupt ein Retentionseinsatz erforderlich würde. Aufgrund der seltenen Retentionseinsätze des Kulturwehres ergeben sich hierdurch keine signifikanten Veränderungen der Ergebnisse.

Die entsprechenden Ergebnisse werden in Form einer Wasserstands-Dauerlinie ausgewertet. Diese werden getrennt für das Jahr, die Vegetationsperiode (15.3. bis 31.10.), die Vegetationsruhe (1.11. bis 14.3.) das Sommer (1.4.-30.9.) sowie das Winterhalbjahr (1.10.-31.3.) berechnet.

Ausgegangen wird dabei aufgrund vorliegender Berechnungen des Auftraggebers von einer praktisch horizontalen Wasserspiegellage im Untersuchungsbereich (= rechtes Vorland des Kulturwehres Breisach). Weiterhin werden die Wasserspiegellagen im Rhein sowie die hydraulischen Kennlinien der vorhandenen und geplanten Flusswasserentnahmebauwerke sowie des Leinpfades bei Überflutung aus vorhandenen Unterlagen bestimmt.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind tägliche Wasserstände im Rückhalteraum und im Rhein und Durchflüsse durch die Bauwerke und über die Wehranlagen.

Für die Wasserstände im Rhein werden mittlere Dauerlinien für das Jahr, die Vegetationsperiode und Vegetationsruhe sowie das Sommer- und Winterhalbjahr berechnet.

In der nachfolgenden Abbildungen sind die Überflutungsdauerlinien sowie die ermittelte Steuerungsregel dargestellt.

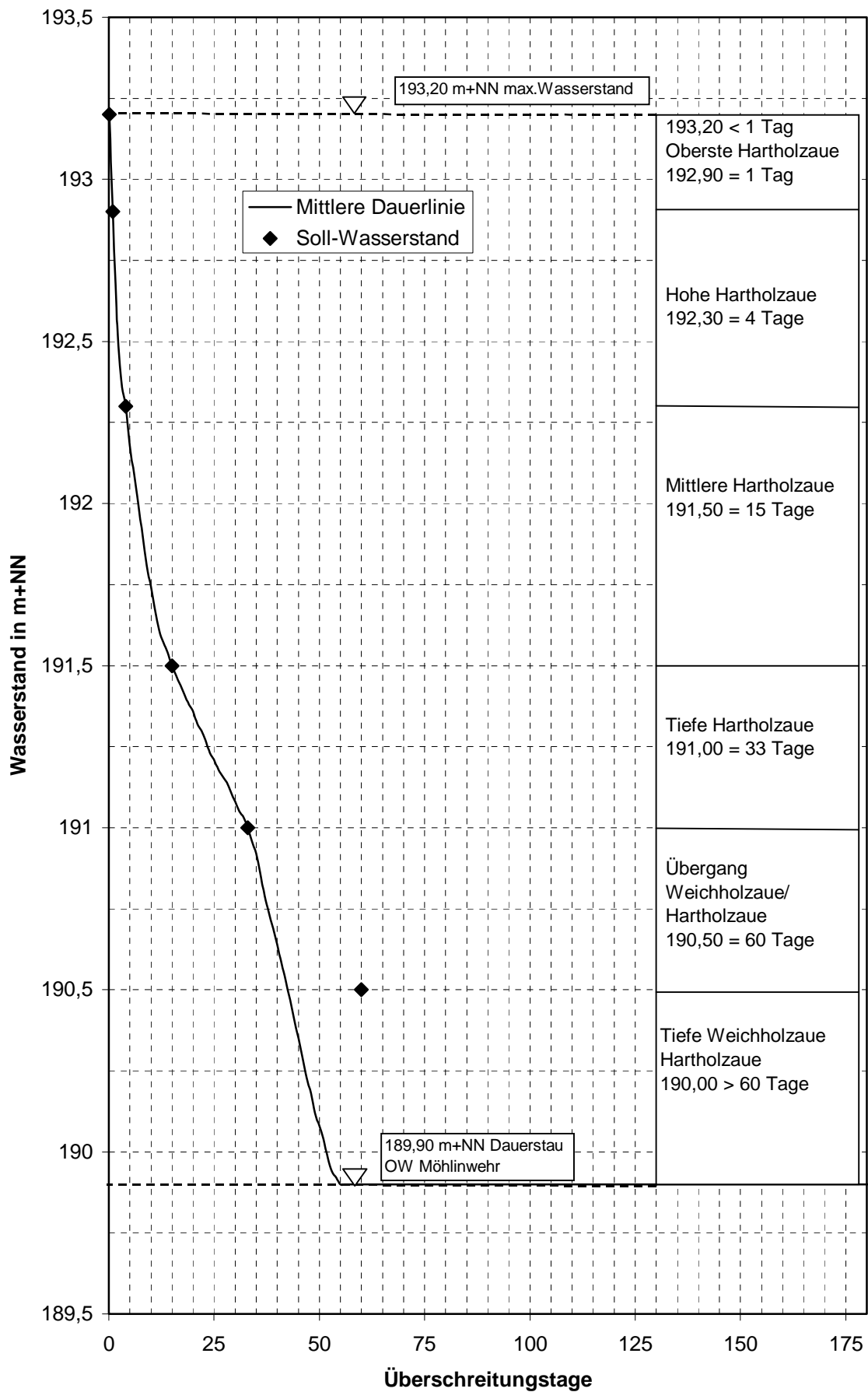


Bild 2: Berechnete und Sollwasserstands-Dauerlinie für das Sommerhalbjahr (1.4.-30.9.)

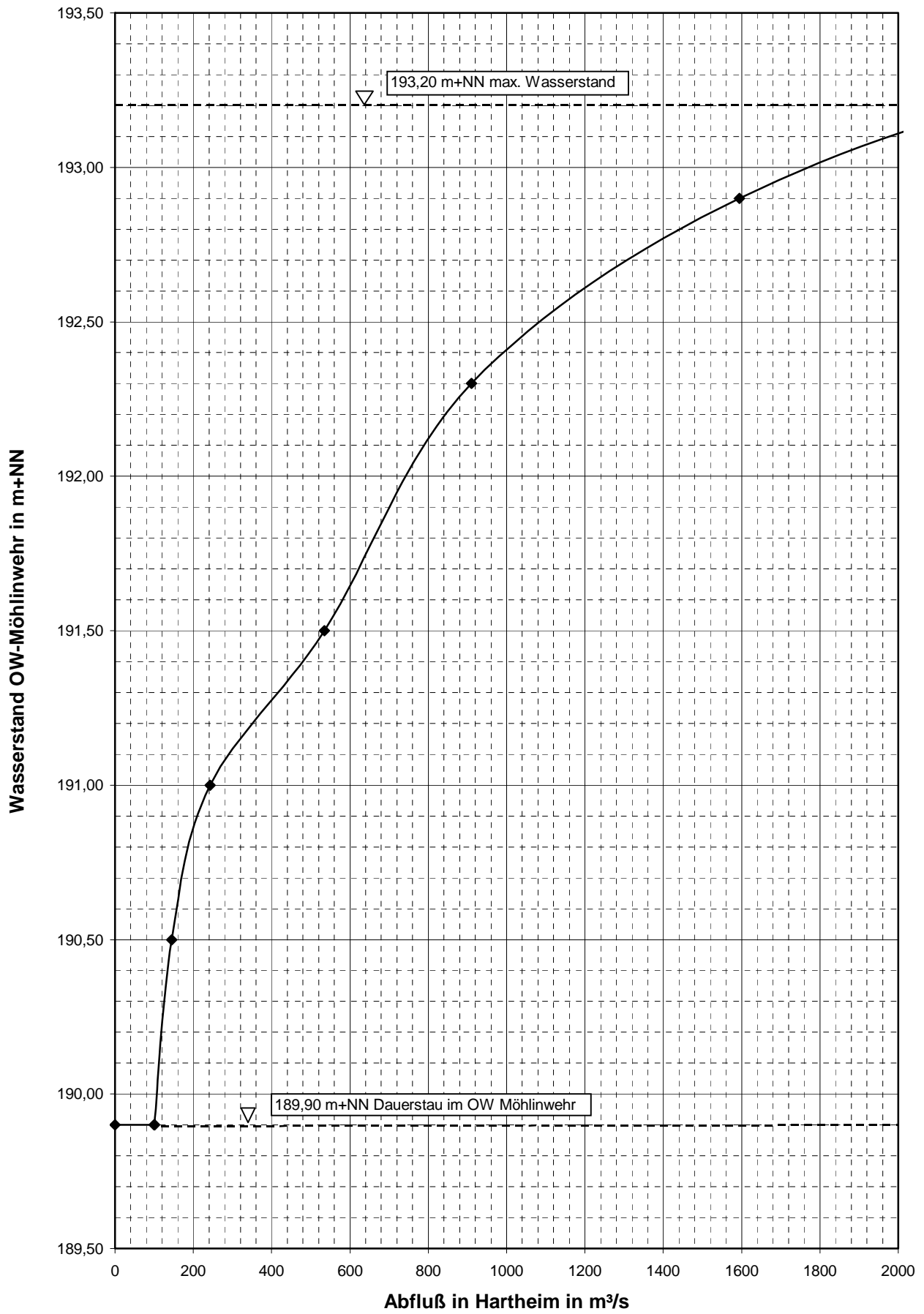


Bild 3: Ermittelte Steuerungsregel für das Möhlinwehr

3. DATENGRUNDLAGEN

Für die vorliegenden Untersuchungen wurden folgende hydrologische und hydraulische Unterlagen verwendet:

- Durchflussganglinie in Tagesmittelwerten für den Pegel Hartheim für den Zeitraum 1.1.1953 bis 31.10.2000.
- Steuerungsvorschrift für das Kulturwehr Breisach (siehe Anlage A-2):
Für den Durchflußbereich von 601 bis 1.580 m³/s im Restrhein gilt ein entsprechender Oberwasserstand am Kulturwehr von 192,90 bis 192,92 m+NN. Bei Durchflüssen, die größer als 1.580 m³/s im Restrhein sind, wird der Wasserstand von 192,92 m+NN bis zu einem Durchfluß von 1.800 m³/s als linear auf 193,20 m+NN ansteigend angenommen und bleibt dann auf diesem Niveau.
- Hydraulische Berechnungen für die 3 Einlaufbauwerke am Kulturwehr Breisach, Neubauleitung Breisach, Juni 1992.
- Hydraulik des überströmten Leinpfades, Berechnungsergebnisse, Dr.-Ing. Karl Ludwig, April 2002 (siehe Anlage A-7).
- Rechnerische Überprüfung der Leistungskurven für das Möhlinwehr (Möhlin-km 1+590), Dr.-Ing. Karl Ludwig, August 2001.
- Vorgegebene Überflutungsdauern im Oberwasser des Möhlinwehres für den Zeitraum 1.4.-30.9.

Für die Berechnung wurden folgende Randbedingungen vereinbart:

- Die Beflutung des Rückhalteraaumes beginnt bei einem Gesamtabfluß von 1.500 m³/s im Gesamtrhein, das entspricht 100 m³/s über das Kulturwehr. Die zulässige Beflutung des Rückhalteraaumes bei einem Gesamtabfluß von 1.465 m³/s oder höher (entsprechend 65 m³/s oder höher über das Kulturwehr) wird nicht angesetzt.
- Am Möhlinwehr soll ein maximaler Abfluß von 120 m³/s nicht überschritten werden.

4. VORGEHENSWEISE

Zur Vermeidung und Verminderung von Schäden durch die Retentionsflutung sind sogenannte ökologische Flutungen durchzuführen, die eine Wasserstands-Dauerlinie am Möhlinwehr und somit im Rückhalteraum gewährleisten, die den Verhältnissen auf der natürlich überfluteten Rheinstrecke entspricht (Sollwasserstands-Dauerlinie). Für die vorgegebene Sollwasserstands-Dauerlinie ist in der vorliegenden Untersuchung zu prüfen, ob dies mit der Steuerungsregel im Oberwasser des Kulturwehres und mit einer Abflußbegrenzung am Möhlinwehr in Abhängigkeit vom Abfluß am Pegel Hartheim durchführbar ist.

Das Simulationsmodell berechnet die Speicherbilanz des Rückhalterumes unter Berücksichtigung der vorgegebenen Randbedingungen, dabei wird eine Wasserstands-Volumen-Beziehung des Rückhalterumes (Anlage A-9) in den Grenzen von Hochwasserdamm, rechtem Rheinseitendamm, südlichem Ufer des Baggersees und dem abstromseitigen Graben des vorhandenen Einlaufbauwerkes angesetzt.

Die Randbedingungen liegen in Form von Tabellen vor bzw. Wertepaaren (siehe Anlage A) vor. Für diese Untersuchungen wird zunächst die verlängerte Zeitreihe des Pegels Hartheim (1953 - 1999) in Stundenwerte wegen der mathematischen Stabilität der Berechnung umgerechnet. Über die Wasserstands-Abflußbeziehung (siehe Anlage A-1) werden die stündlichen Wasserstände in Abflüsse transformiert. Für die vom Auftraggeber vorgegebene Steuerungsregel am Kulturwehr Breisach (siehe Anlage A-2) und den daraus resultierenden Oberwasserständen an den Einlaufbauwerken (Anlage A-3, A-4, A-5)

Rheinkilometer 221,140 (vorhanden),
Rheinkilometer 222,503,
Rheinkilometer 223,210 und
Rheinkilometer 223,462,

sowie den rheinseitigen Wasserständen am Leinpfad zwischen Rhein-km 222,6 und 224,4 wird die ökologische Beflutung des Stauraumes über 47 Jahre simuliert.

Im Rahmen einer Voruntersuchung ist die Hydraulik der Einlaufbauwerke und des überströmten Leinpfades unter den spezifischen Anforderungen der Simulation überprüft worden.

Hydraulik der Einlaufbauwerke

Die drei neuen Einlaufbauwerke sind an den Stellen vorgesehen, wo vorhandene Schluten zur Möhlin führen. Die geplanten Flussentnahmebauwerke sind Rechteckdurchlässe mit einer Breite von 3,0 m und einer Höhe von 1,5 m. Die Sohle liegt auf 190,10 m+NN, die Oberkante auf 191,60 m+NN. Hinter den Einlaufbauwerken sind Gräben mit einer Breite von 3 m und einer Böschungsneigung von 1:2 geplant. Die Länge der Gräben und das Gefälle sind in

der nachfolgenden Tabelle angegeben (aus "Hydraulische Berechnungen für die 3 Einlaufbauwerke am Kulturwehr Breisach", Neubauleitung Breisach, Juni 1992). Bei dem vorhandenen Durchlass handelt es sich um ein Rohr mit einem Durchmesser von 1,5 m.

Einlaufbauwerk Rhein-km	Grabenlänge (m)	Gefälle (‰)
223,462	300	1,17
223,210	750	0,47
222,503	600	0,58
221,140 (vorhanden)	800	0,44

Die Bauwerke sind von der Rheinseite her immer voll eingestaut.

Die Leistungsfähigkeit der Bauwerke ist für den Fall, dass beide Seiten der Bauwerke eingestaut sind, in Anlage A-6 dargestellt.

Es war nachzurechnen, ob der jeweilige Zufluß in den Stauraum über die Einlaufbauwerke und das anschließende Schlutensystem bei Rheinabflüssen zwischen 100 und 600 m³/s und zugehörigem zeitlichen Anstiegsgradienten gewährleistet werden kann. Ein hoher Anstiegsgradient bedingt aufgrund der festen Kopplung zwischen Rheinabfluß und Wasserstand im Stauraum über die Sollwasserstandsdauer auch einen relativ hohen Füllungsbedarf. Dazu ist beim Worst-Case-Fall (größter Füllungsbedarf bei gegebenem maximalen Zufluß und keinem Abfluß über das Möhlinwehr) die ausreichende Leistungsfähigkeit des Systems sicherzustellen.

Da die Zeitreihe des Pegels Hartheim nur auf Tagesmittelwerten basiert ist eine entsprechende Betrachtung auch nur über 24 Stunden und dann auch nur für einen sprunghaft ansteigenden Restrheinabfluß von 100 auf 600 m³/s möglich (darüber hinaus erfolgt zusätzlich ein Zufluß über den Leinpfad). Unter diesen Voraussetzungen beträgt das Füllvolumen auf der Basis der Wasserstands-Volumenbeziehung des Retentionsraumes ca. 1,15 Millionen m³ bei nach der ermittelten Steuerungsregel zugehörigen Wasserständen im Rückhalteraum von 189,90 bis 191,65 m+NN und im Rhein im Oberwasser der Einlaufbauwerke von 192,10 bis 192,70 m+NN. Für das einzelne geplante Einlaufbauwerk mit angeschlossener Schlute ergibt sich damit eine maximale Leistungsfähigkeit von ca. 12,5 m³/s über 7,5 Stunden, wobei die Leistungsfähigkeit zwischen ca. 7,5 m³/s liegt (Rheinwasserstand 192,10 m+NN, der gesamte Zufluß in den Rückhalteraum über die Schluten angenommen) und ca. 12,5 m³/s (Rheinwasserstand 192,70 m+NN, Unterwasserstand an den Einlaufbauwerken ca. 192,20 m+NN bei flächigem Abfluß).

Hydraulik des überströmten Leinpfades

Der rechtsseitige Leinpfad wird nach der aktuellen Planung auf ein Niveau von 192,80 m+NN im Bereich Rhein-km 222,6 bis 224,4 durchgängig erhöht. In einer Nebenrechnung wurde die Leistungsfähigkeit des überströmten Leinpfades für die Rheinabflüsse 600 und 1.400 m³/s in Abhängigkeit vom Oberwasser des Kulturwehres berechnet. Die daraus interpolierte Wasserstands-Abflussbeziehung ist in Anlage A-7 dargestellt. Wegen des Wasserstandsgradienten im Restrhein haben die Kurven bei einem Durchfluß von 0 m³/s einen Wasserstandswert unter 192,80 m+NN im Oberwasser des Kulturwehres.

Bei Durchflüssen über 600 m³/s im Rhein erfolgt nach der neuen Steuerungsregel für das Kulturwehr ein Zufluß in den Rückhalteraum über den Leinpfad.

Die Simulation

Der Rückhalteraum wird als Speicher mit ebenem Wasserspiegel simuliert, der durch die in Anlage A dargestellten Wasserstands-Volumen-Beziehungen repräsentiert wird. Die Hydraulik in den ausgebauten Schluten und in der Möhlin wird nicht mit simuliert.

Zur Berechnung wurde ein vereinfachtes Simulationsprogramm verwendet, das den Zufluß durch die Bauwerke und über den Leinpfad für die vorliegende Zeitreihe berechnet, sowie die Möglichkeit eine Steuerungsregel für das Möhlinwehr in Abhängigkeit vom Durchfluss in Hartheim zu entwickeln.

Hierzu wird dem Simulationsprogramm eine Steuerungsregel mit den Variablen Durchfluss in Hartheim und Wasserstand am Möhlinwehr vorgegeben, dass folgendermaßen abläuft:

- 1) Wenn im Rhein 100 m³/s überschritten wird, wird über die vier Einlaufbauwerke Wasser in den Rückhalteraum abgegeben. Die Abgabe richtet sich nach der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Bauwerke. Für die hydraulische Leistungsfähigkeit der Bauwerke wird immer ein Rückstau von Unterwasser her angenommen.
- 2) Liegt der Wasserstand im Rückhalteraum über dem Sollwasserstand (Bild 3), wird das Möhlinwehr geöffnet, damit sich der erforderliche Wasserstand einstellen kann.
- 3) Liegt der Wasserstand des Rückhalterumes unter dem Sollwasserstand wird der Abfluss über das Möhlinwehr gedrosselt, so dass der Wasserstand im Rückhalteraum ansteigen kann.
- 4) Der maximale Abfluss am Möhlinwehr von 120 m³/s wird dabei nicht überschritten

In Bild 4 ist ein Flusssdiagramm zur Berechnung der ökologischen Polderflutung dargestellt.

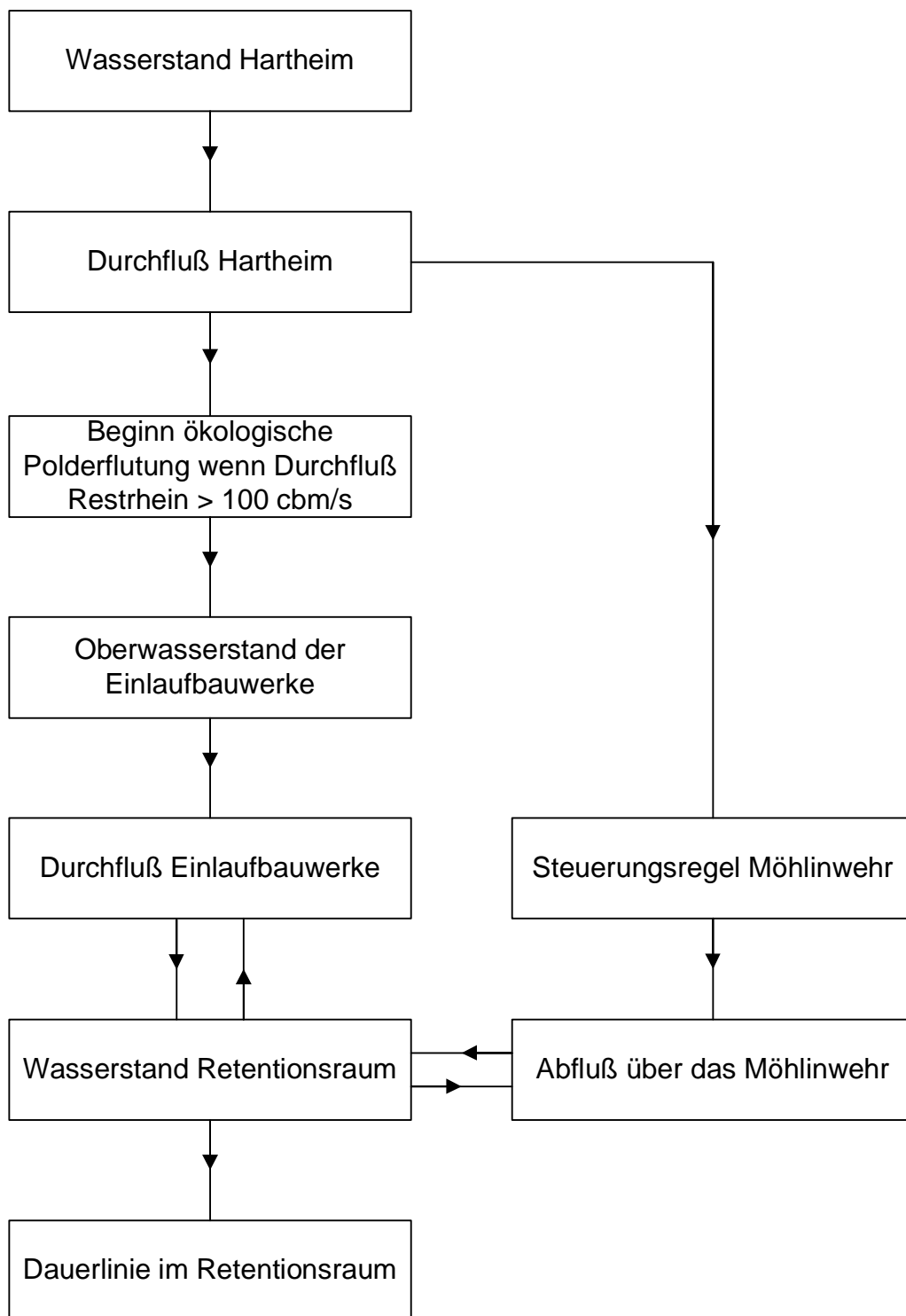


Bild 4: Flussdiagramm zur Berechnung der Dauerlinie im Rückhalteraum

5. ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN

Die Ergebnisse der Berechnungen sind tägliche Wasserstände im Rückhalteraum im Rhein und Durchflüsse durch die Bauwerke und über die Wehranlagen.

Die Dauerlinien werden folgendermaßen berechnet:

Mittlere Dauerlinie: Die Wasserstände werden über den gesamten Zeitraum der Größe nach geordnet und in Klassen mit der Anzahl der Jahre, die zu berechnen sind (48 Jahre) eingeteilt. Der Rang für jeden Tag der Dauerlinie ergibt sich aus dem Medianwert der entsprechenden Klasse.

Maximale und minimale Dauerlinie: Zunächst werden die Dauerlinien für jedes einzelne Jahr bzw. getrennt für die Vegetationsperiode und -ruhe berechnet. Die obere und untere Einhüllende wird als maximale und minimale Dauerlinie bezeichnet.

In den nachfolgenden Bildern sind die mittlere, die maximale und die minimale Dauerlinie dargestellt und zwar getrennt für das Gesamtjahr (Bild 5), das Sommerhalbjahr (Bild 6) und Winterhalbjahr (Bild 7), sowie für die Vegetationsperiode (Bild 8) und Vegetationsruhe (Bild 9). Die Bilder enthalten immer nur den interessierenden Bereich, da der Rückhalteraum über längere Zeit nicht gefüllt ist. In Bild 3 ist die optimierte Steuerungsregel für das Möhlinwehr dargestellt.

Als Ergebnis lässt sich folgendes feststellen:

- Mit der optimierten Steuerungsregel für den Durchfluss in Hartheim und dem Wasserstand am Kulturwehr Breisach lassen sich die vorgegebenen Überflutungsdauern am Möhlinwehr für die Dauerstufen 4, 15 und 33 Tage für das Sommerhalbjahr (1.4. – 30.9.) erreichen.
- Der Zufluss zum Rückhalteraum erfolgt erst ab 100 m³/s Abfluss am Pegel Hartheim. Dieser Durchfluss entspricht am Pegel Hartheim im Sommerhalbjahr jedoch einer Dauerstufe die kleiner als 60 Tage ist. Daher kann im Sommerhalbjahr der Wasserstand für eine Überflutungsdauer von 60 Tagen im Oberwasser des Möhlinwehres nicht erreicht werden. Für das Gesamtjahr (1.1 - 31.12.) wären es 65 Tage.
- Der Wasserstand mit einer Überflutungsdauer von einem Tag (192,90 m+NN) kann nur durch die Steuerung mit dem Kulturwehr erreicht werden. Da aber diese Überflutungs-

dauer durch das Hochwasser Mai 1999 geprägt ist, und bei diesem Ereignis sowie so der Retentionsfall eintritt, wurde auf eine Optimierung verzichtet.

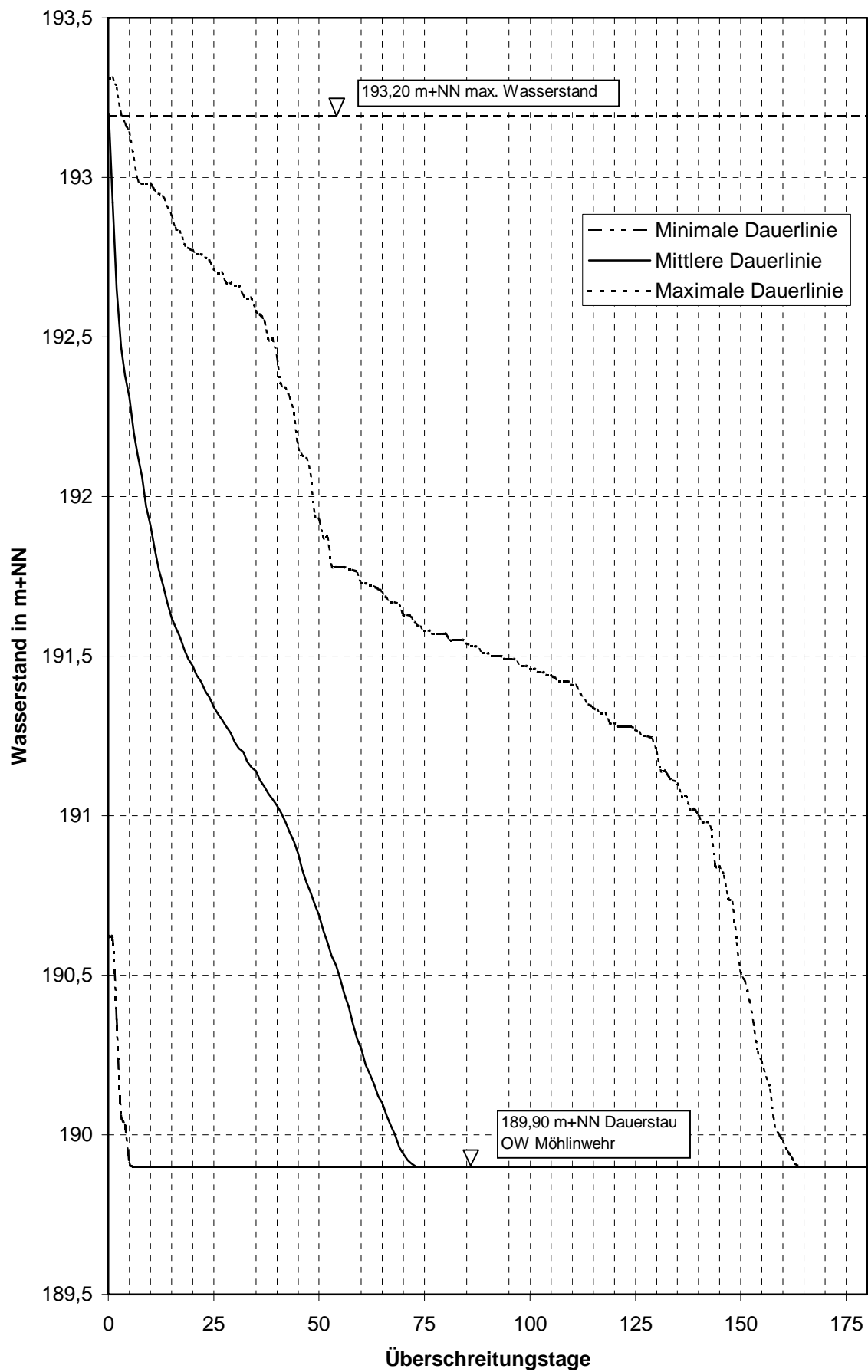


Bild 5: Wasserstandsdauerlinie für das Oberwasser am Möhlinwehr im Gesamtjahr (1.1.-31.12.)

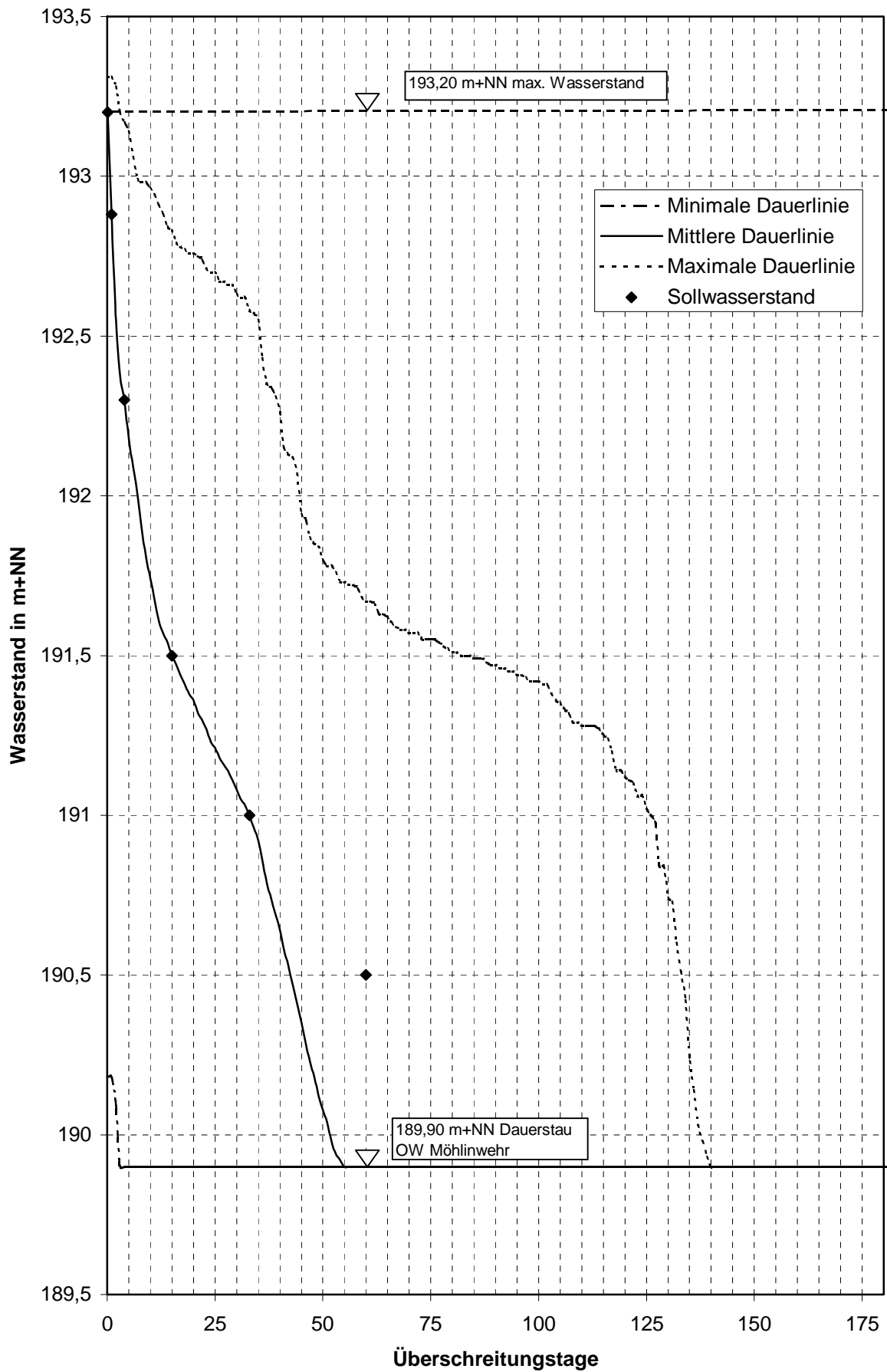


Bild 6: Wasserstandsdauerlinie für das Oberwasser am Möhlinwehr im Sommerhalbjahr (1.4.-30.9.)

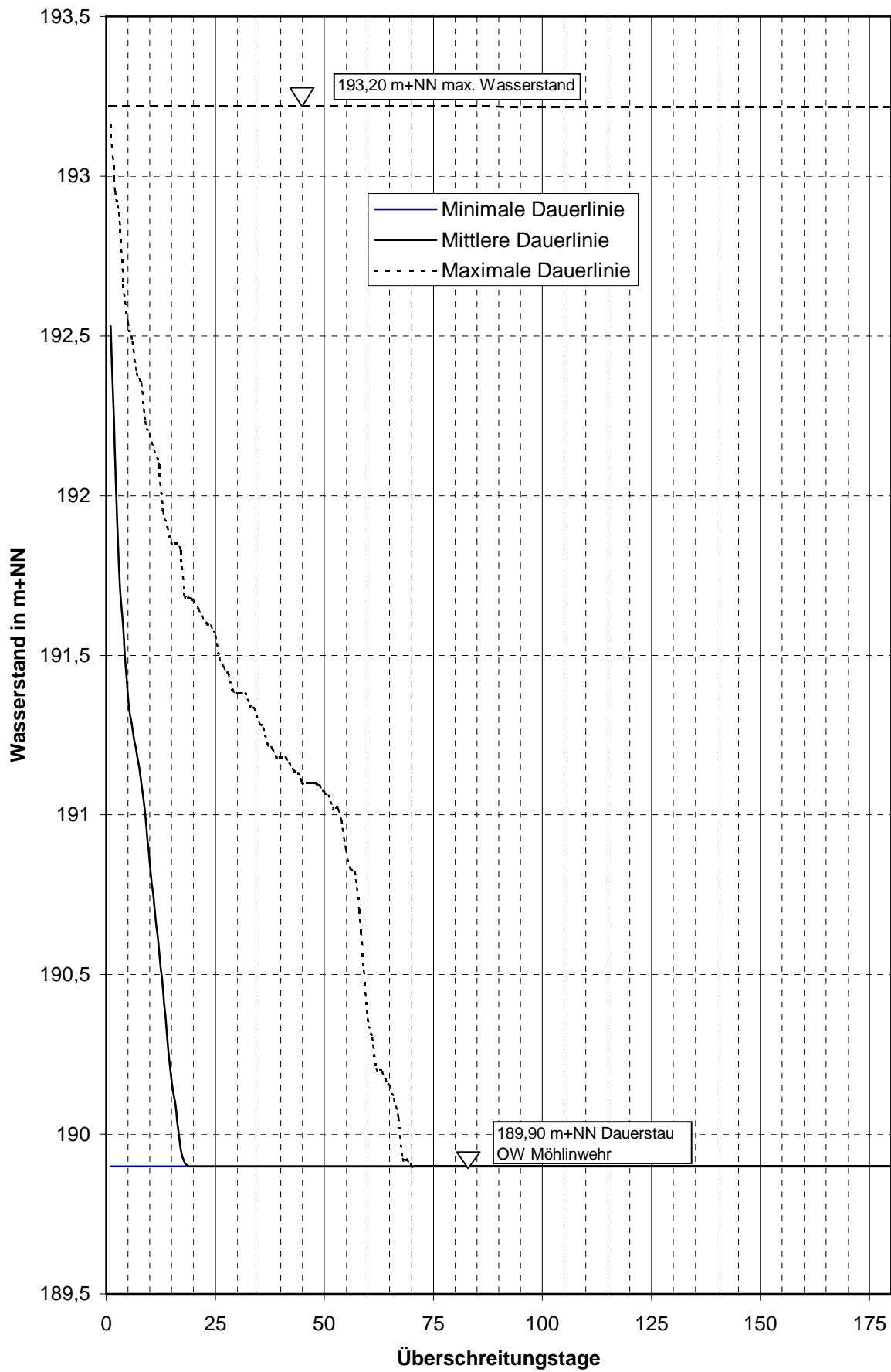


Bild 7: Wasserstandsdauerlinie für das Oberwasser am Möhlinwehr im Winterhalbjahr (1.10.-31.3.)

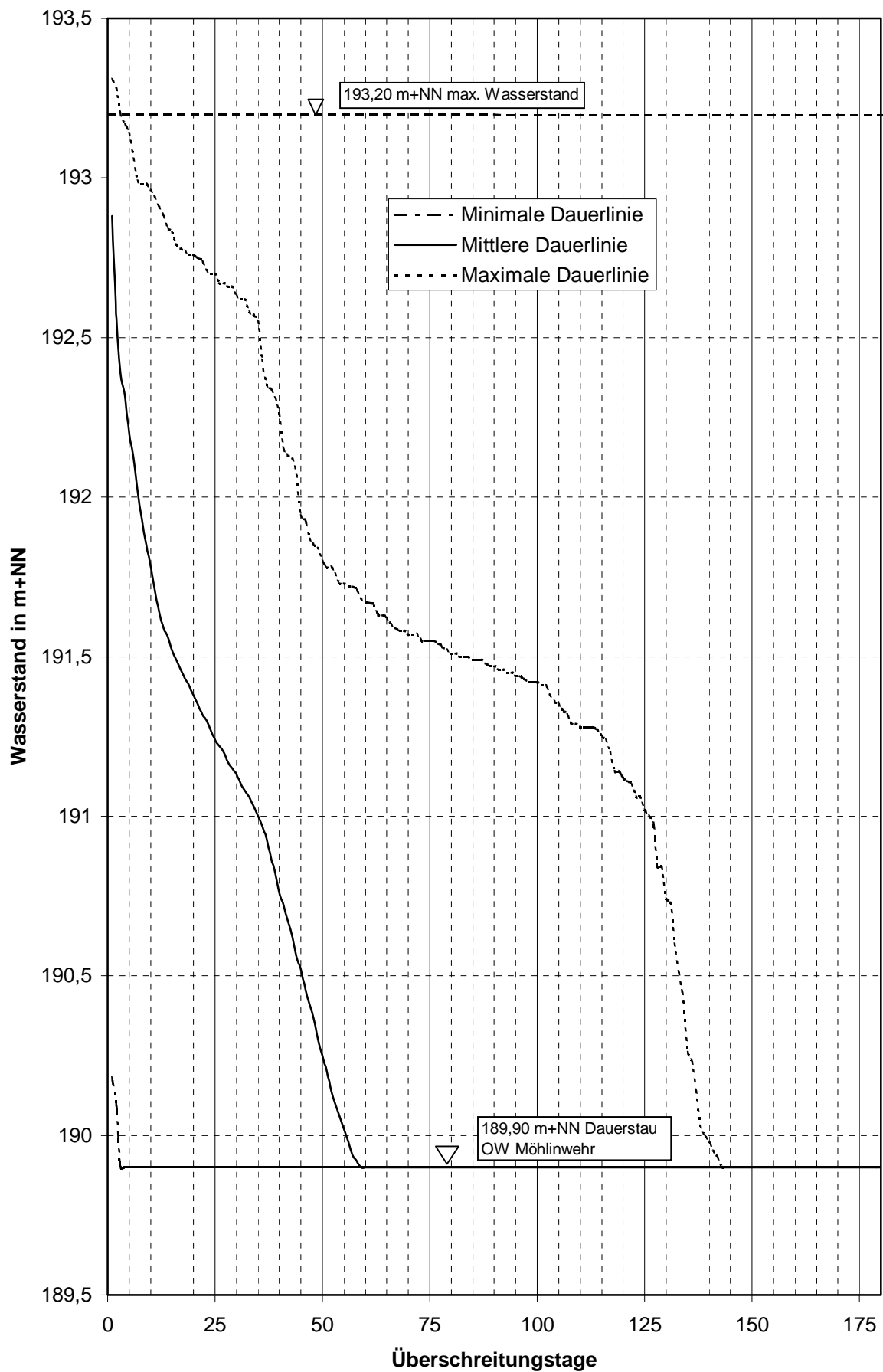


Bild 8: Wasserstandsdauerlinie für das Oberwasser am Möhlinwehr in der Vegetationszeit (15.3.-31.10.)

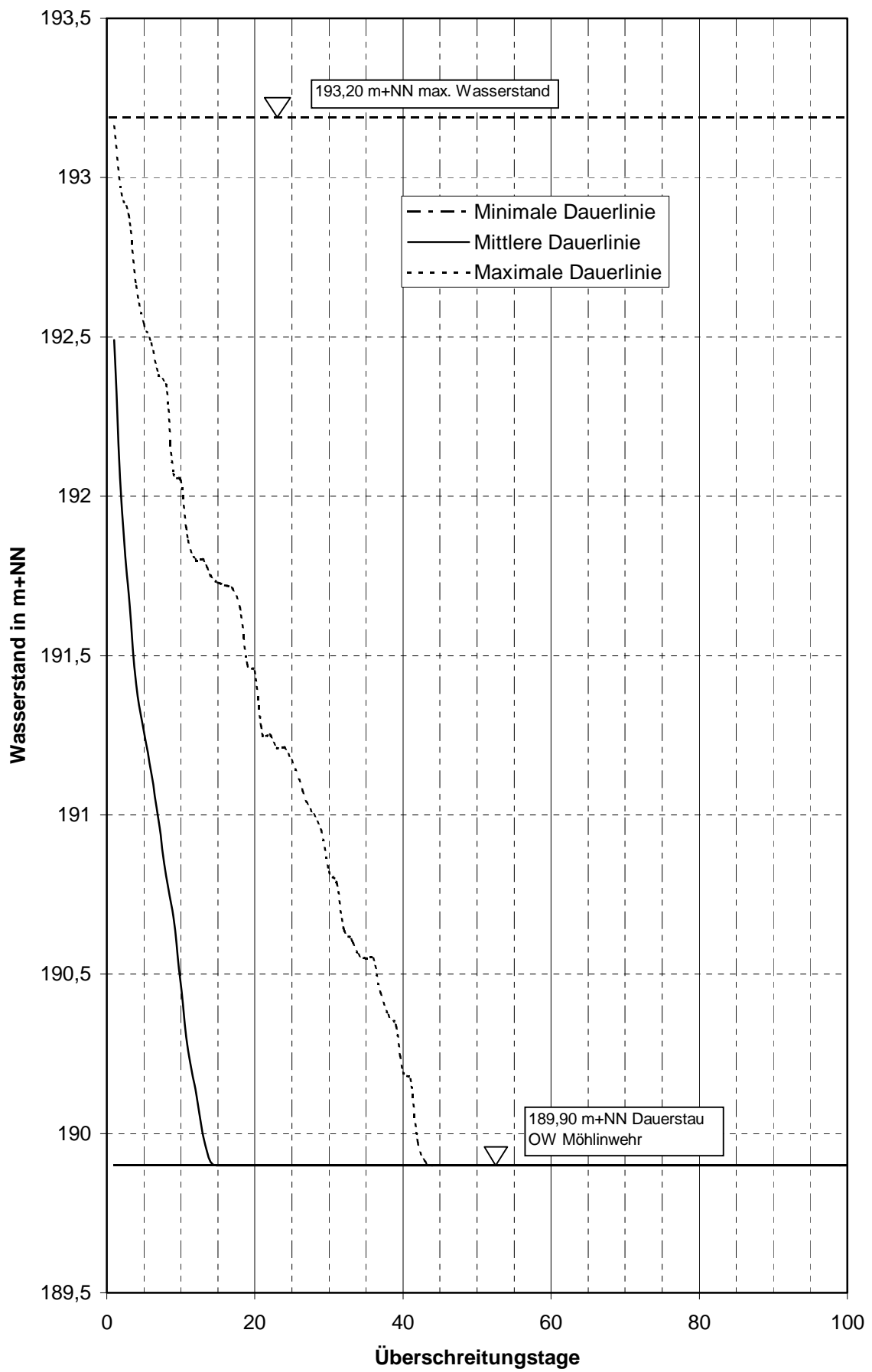


Bild 9: Wasserstandsdauerlinie für das Oberwasser am Möhlinwehr bei Vegetationsruhe (1.11.-14.3.)

DR.-ING. KARL LUDWIG

Beratender Ingenieur Wasserwirtschaft-Wasserbau
76133 Karlsruhe, Herrenstraße 14, Tel. 0721/912510

**Auftraggeber:
Gewässerdirektion Südlicher Oberrhein/Hochrhein
Projektgruppe Breisach**

**ÜBERARBEITUNG DER STEUERUNGSREGEL DES
RÜCKHALTERAUMES KULTURWEHR BREISACH FÜR DIE
DURCHFÜHRUNG ÖKOLOGISCHER FLUTUNGEN ZUR
GEWÄHRLEISTUNG EINER VORGEGEBENEN
WASSERSTANDS-DAUERLINIE**

-- Anlagen A, B und C --

**Bearbeiter:
Dr.-Ing. Karl-Gerd Richter**

Karlsruhe, Oktober 2002

**ÜBERARBEITUNG DER STEUERUNGSREGEL DES
RÜCKHALTERAUMES KULTURWEHR BREISACH FÜR DIE
DURCHFÜHRUNG ÖKOLOGISCHER FLUTUNGEN ZUR
GEWÄHRLEISTUNG EINER VORGEGEBENEN
WASSERSTANDS-DAUERLINIE**

-- Inhaltsverzeichnis --

	Seite
Anlage A: Darstellung der hydraulischen Datengrundlagen	A1
Anlage B: Darstellung der Wasserstände und Durchflüsse im Rhein und im Rückhalteraum Kulturwehr Breisach	B1
Anlage C: Darstellung der Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach	C1

ANLAGE A: DARSTELLUNGEN DER HYDRAULISCHEN DATENGRUNDLAGEN

- INHALT DER ANLAGE A -

Anlage A-1: Wasserstands-Abfluss-Beziehung am Pegel Hartheim.....	A2
.....	
.....	
Anlage A-2: Steuerungsregel am Kulturwehr Breisach	A3
.....	
.....	
.....	
Anlage A-3: Wasserstand im Rhein am Einlassbauwerk Rheinkilometer 221,140	A4
.....	
.....	
Anlage A-4: Wasserstand im Rhein am Einlassbauwerk Rheinkilometer 222,503	A5
.....	
.....	
Anlage A-5: Wasserstand im Rhein an den Einlassbauwerken Rheinkilometer 231,210 und 223,462	A6
.....	
.....	
Anlage A-6: Wasserstands-Durchfluss-Beziehung für die Einlaufbauwerke im eingestauten Fall	A7
.....	
.....	
Anlage A-7: Abfluss über den Leinpfad in Abhängigkeit vom Rhein	A8
.....	

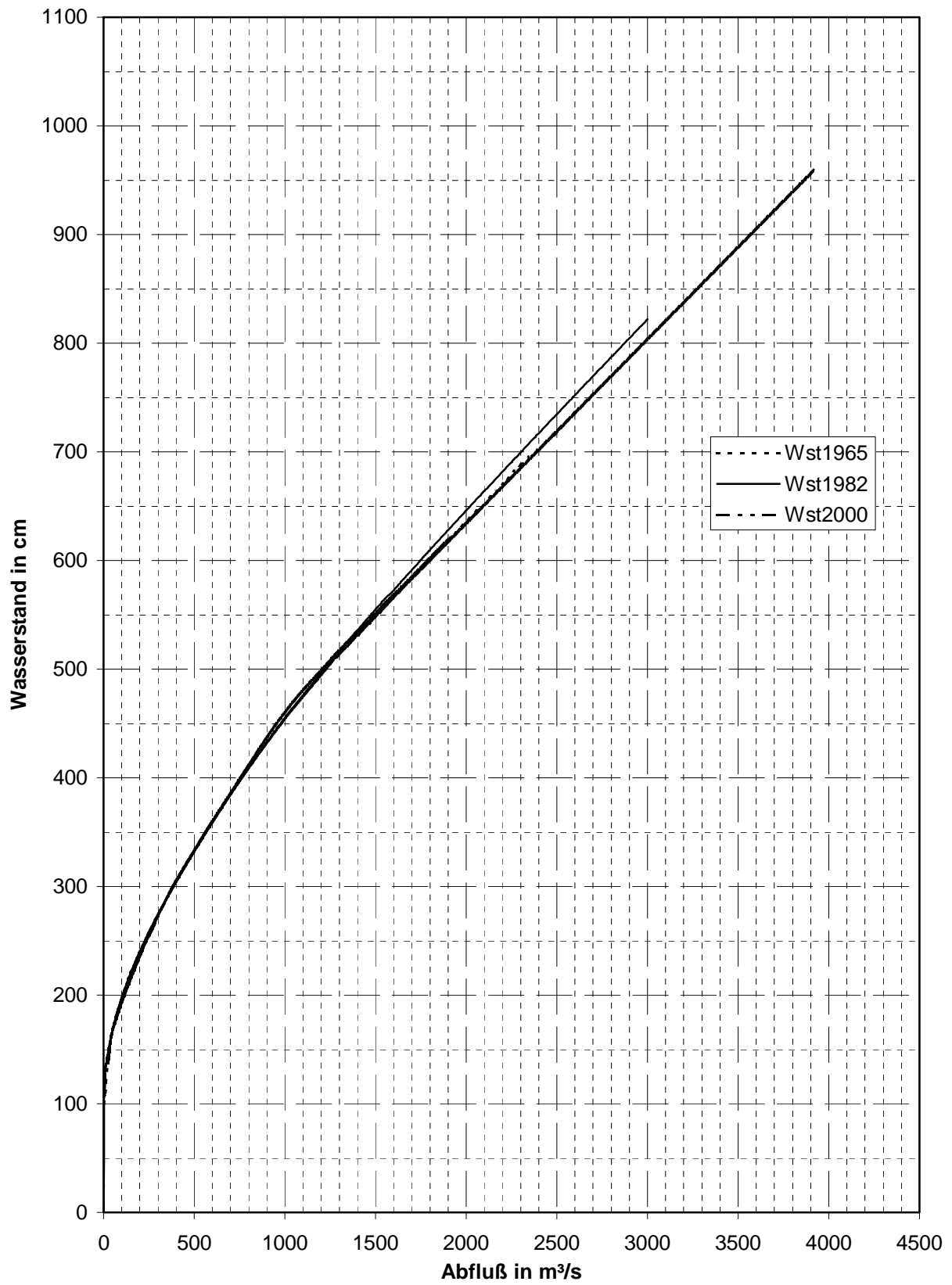
.....

Anlage A-8: Wasserstands-Volumenbeziehung für den Rückhalteraum A9

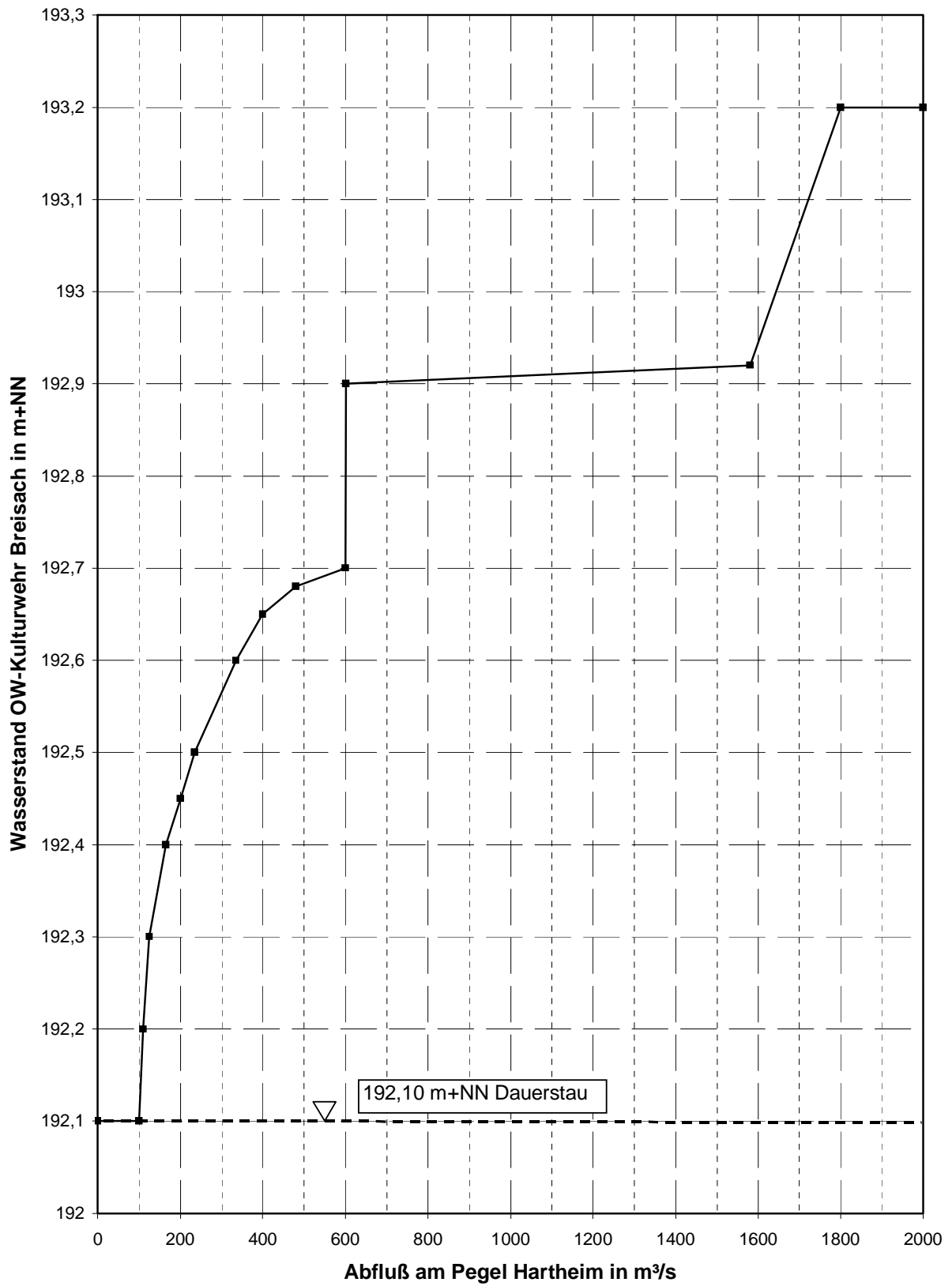
.....

.....

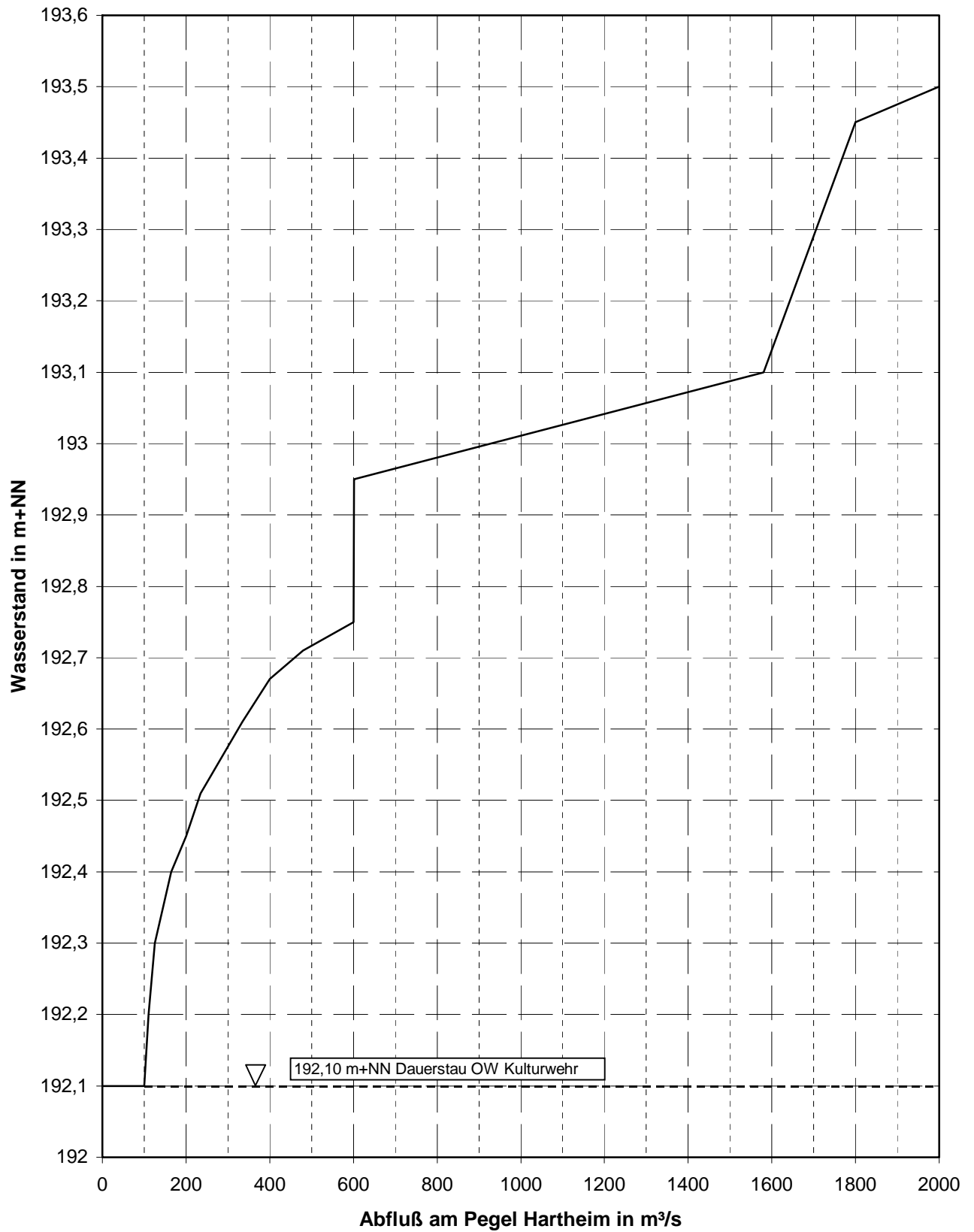
Anlage A-1: Wasserstands-Abfluss-Beziehung für den Pegel Hartheim



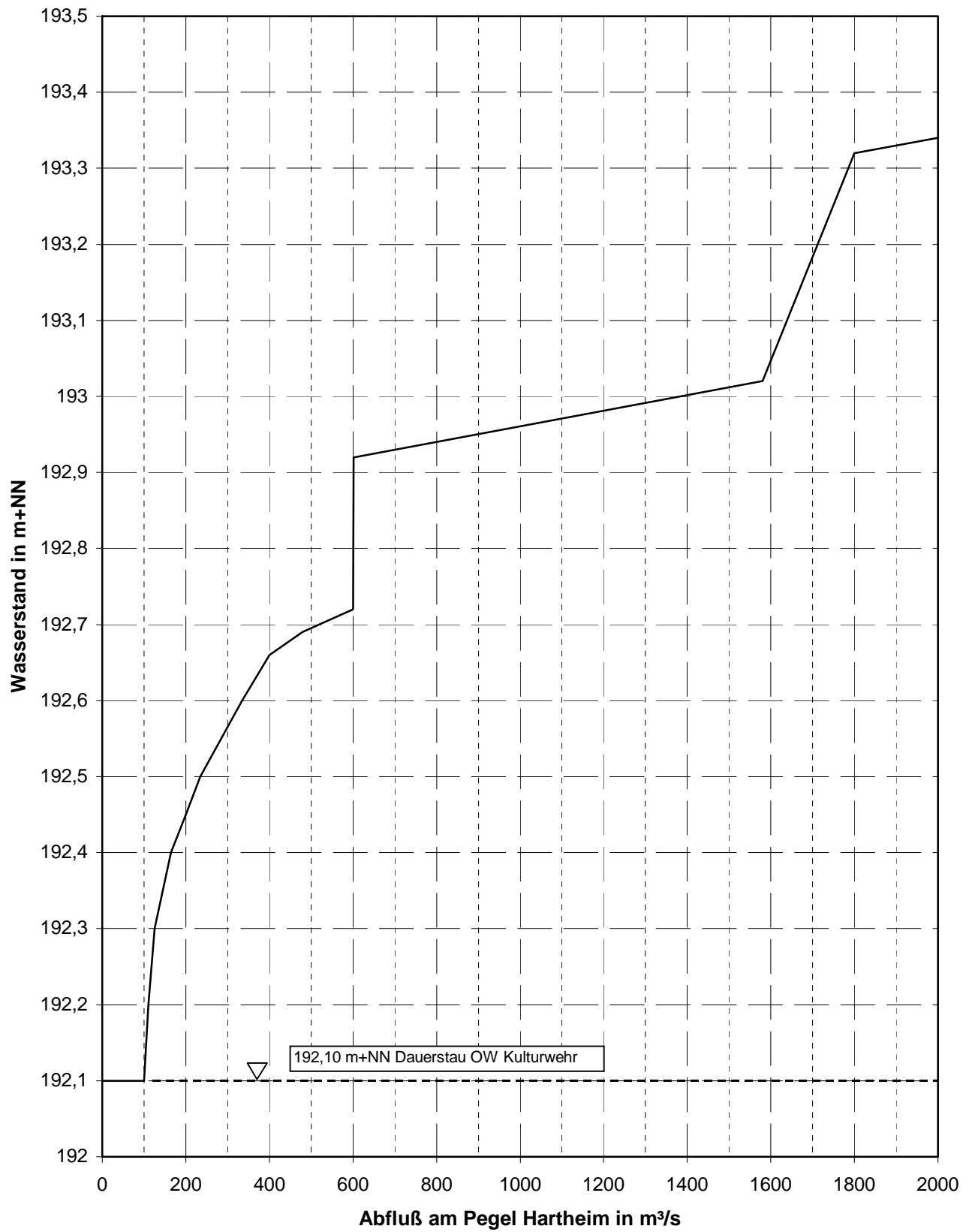
Anlage A-2: Steuerungsregel am Kulturwehr Breisach



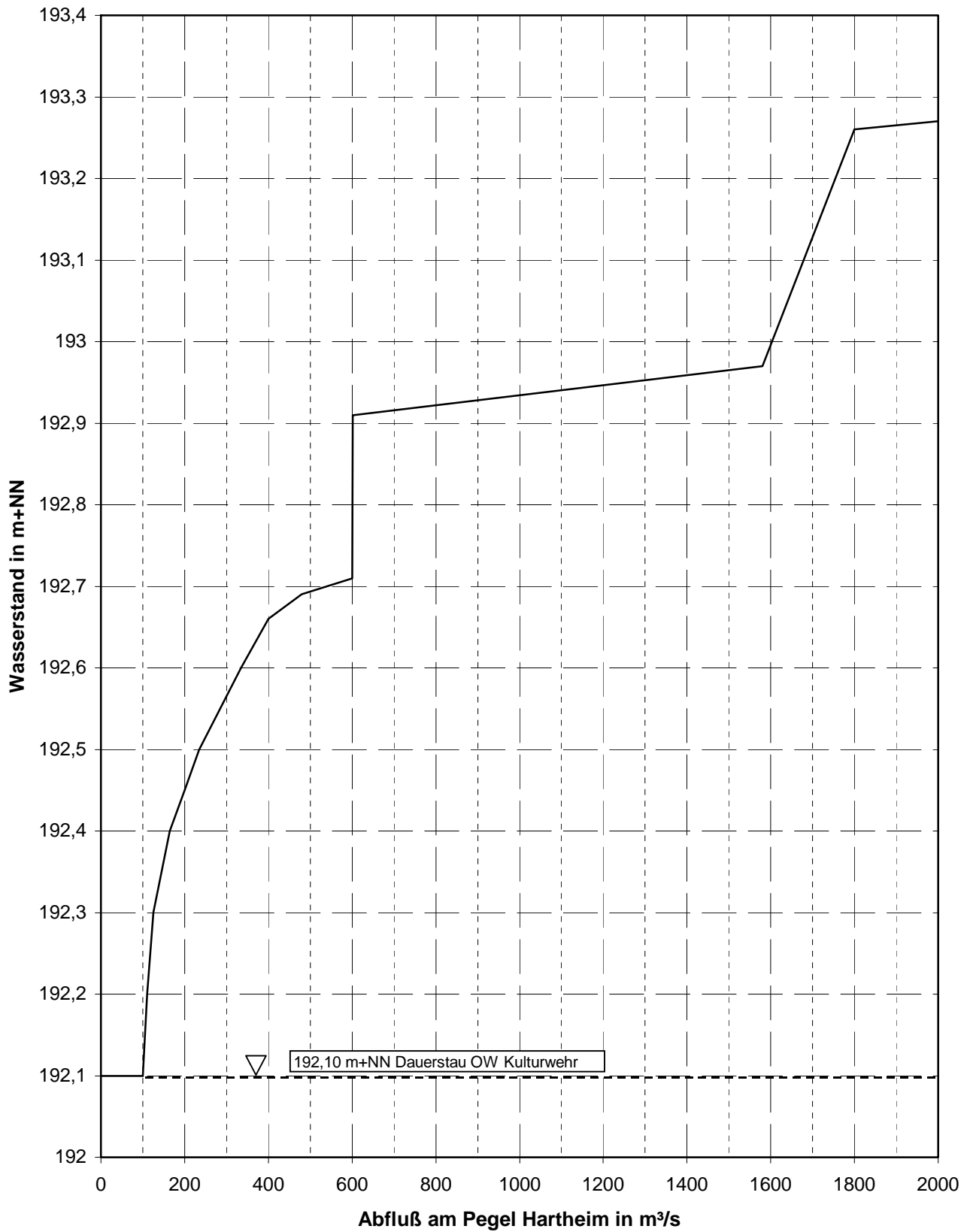
Anlage A-3: Wasserstand im Rhein am Einlassbauwerk Rheinkilometer 221,140 in Abhängigkeit vom Abfluss



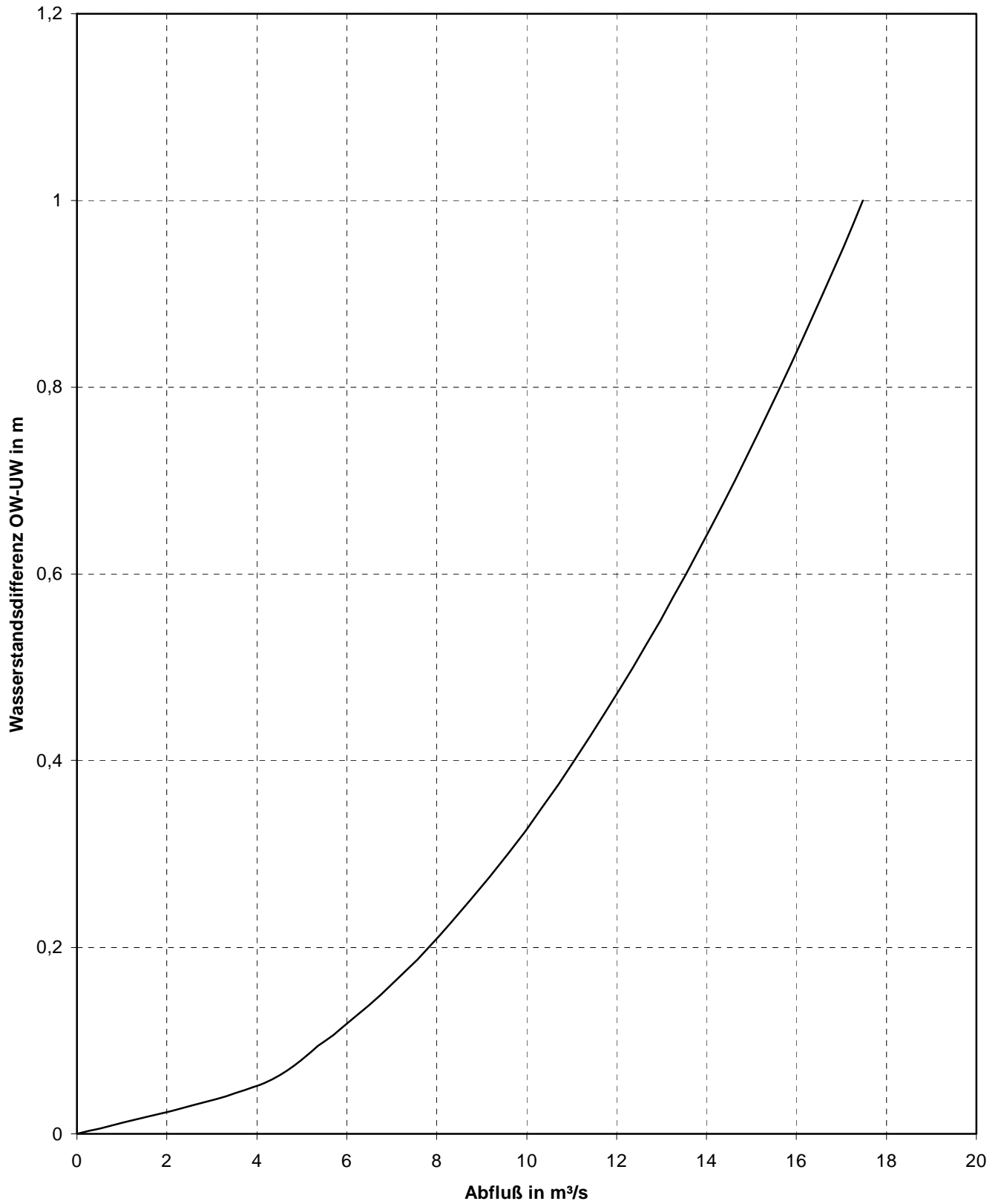
Anlage A-4: Wasserstand im Rhein am Einlassbauwerk Rheinkilometer 222,503 in Abhängigkeit vom Abfluss



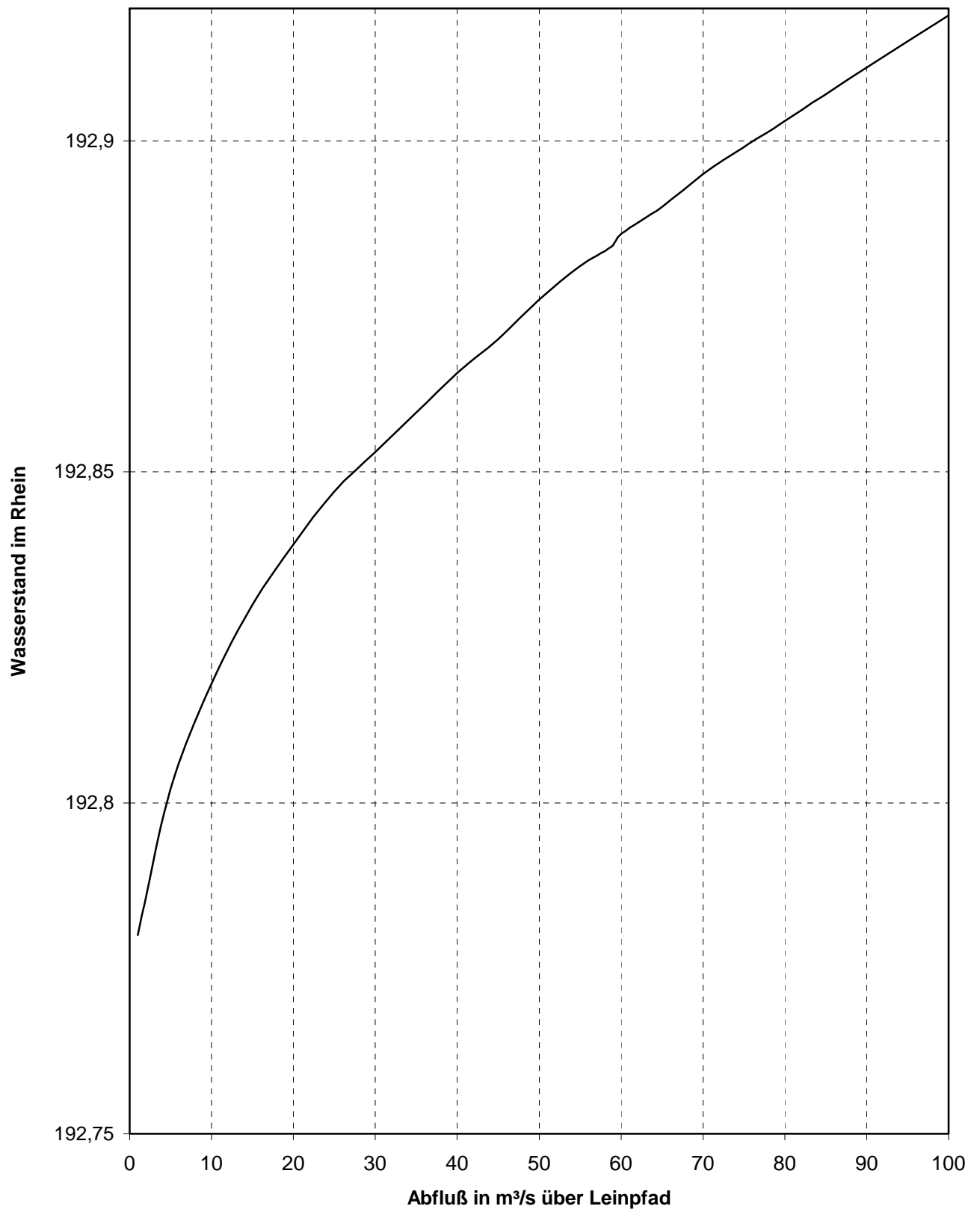
Anlage A-5: Wasserstand im Rhein an den Einlassbauwerken Rheinkilometer 223,210 und 223,462 in Abhängigkeit vom Abfluss



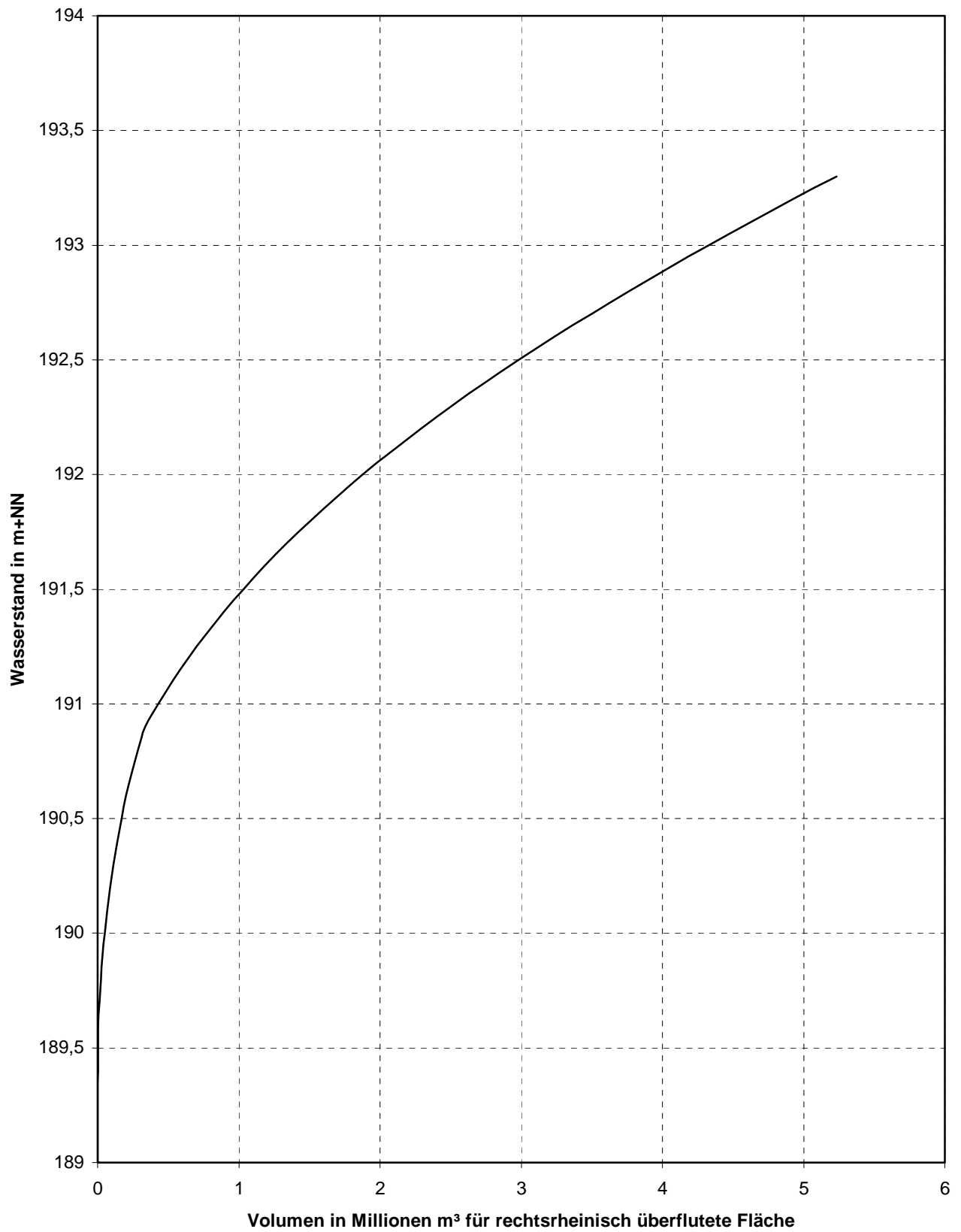
Anlage A-6: Wasserstands-Durchfluss-Beziehung für die einzelnen geplanten Einlaufbauwerke bei eingestautem Fall



Anlage A-7: Abfluss über den Leinpfad in Abhängigkeit vom Oberwasser des Kulturwehres
(ohne Einlaufbauwerke)



Anlage A-8: Wasserstands-Volumen-Beziehung für den Rückhalteraum



ANLAGE B: DARSTELLUNGEN DER WASSERSTÄNDE UND DURCHFLÜSSE IM RHEIN UND IM RÜCKHALTERAUM BREISACH

- INHALT DER ANLAGE B -

Vorbemerkungen zur Anlage B B3

Anlage B-1: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach
für den Zeitraum 1953 - 2000

B-1.1	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1953 - 1962	B4
B-1.2	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1963 - 1972	B5
B-1.3	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1973 - 1982	B6
B-1.4	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1983 - 1992	B7
B-1.5	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1993 - 2000	B8

Anlage B-2: Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1953 - 2000

B-2.1	Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1953 - 1962	B9
B-2.2	Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1963 - 1972	B10
B-2.3	Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1973 - 1982	B11
B-2.4	Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1983 - 1992	B12
B-2.5	Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1993 - 2000	B13

Anlage B-3: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach in den Jahren
1962, 1970, 1976, 1987 und 1995

B-3.1	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1962	B14
B-3.2	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1970	B15
B-3.3	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1976	B16
B-3.4	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1987	B17
B-3.5	Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1995	B18

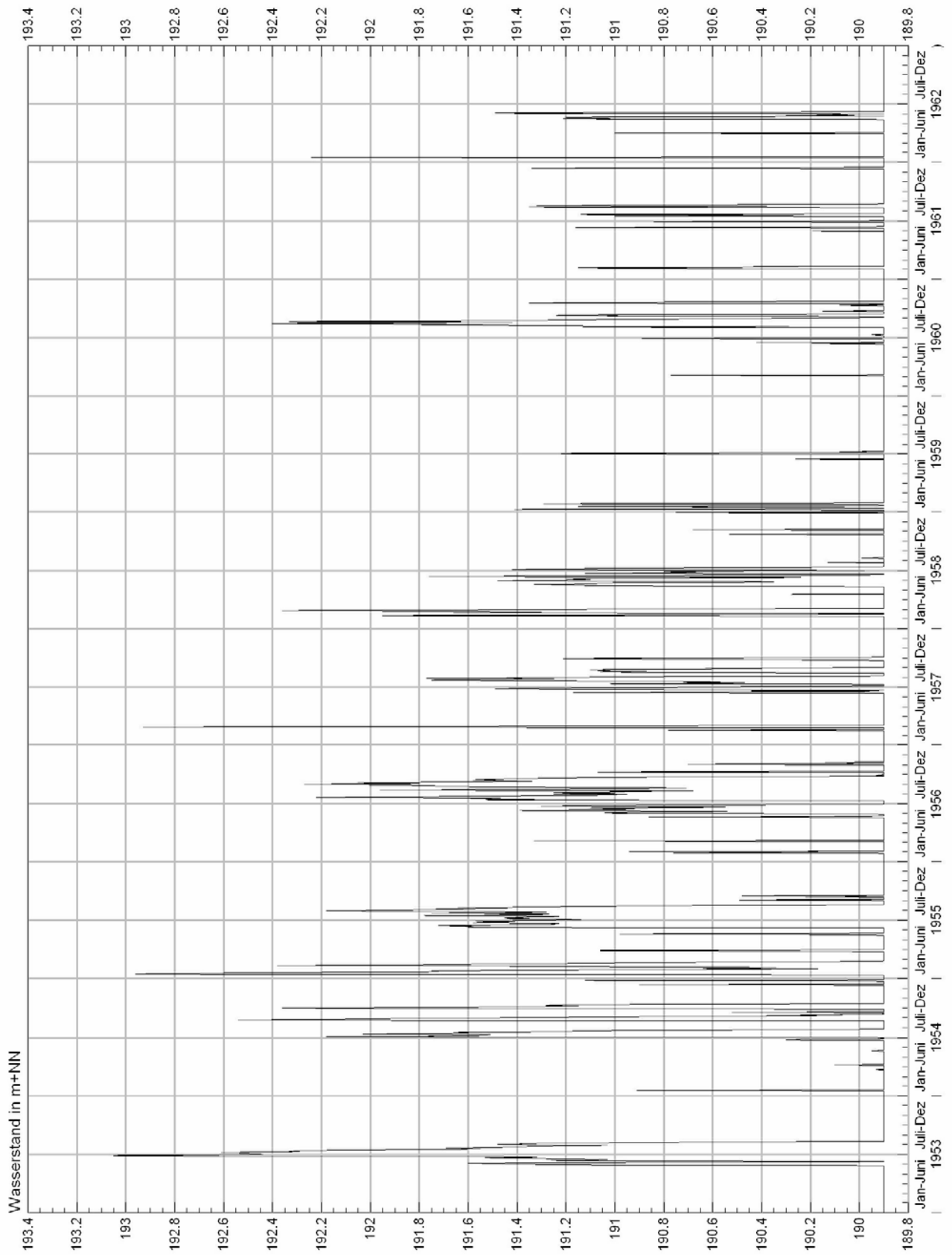
Anlage B-4: Durchflüsse für das Möhlinwehr in den Jahren 1962, 1970,
1976, 1987 und 1995

B-4.1	Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1962	B19
B-4.2	Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1970	B20
B-4.3	Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1976	B21
B-4.4	Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1987	B22
B-4.5	Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1995	B23

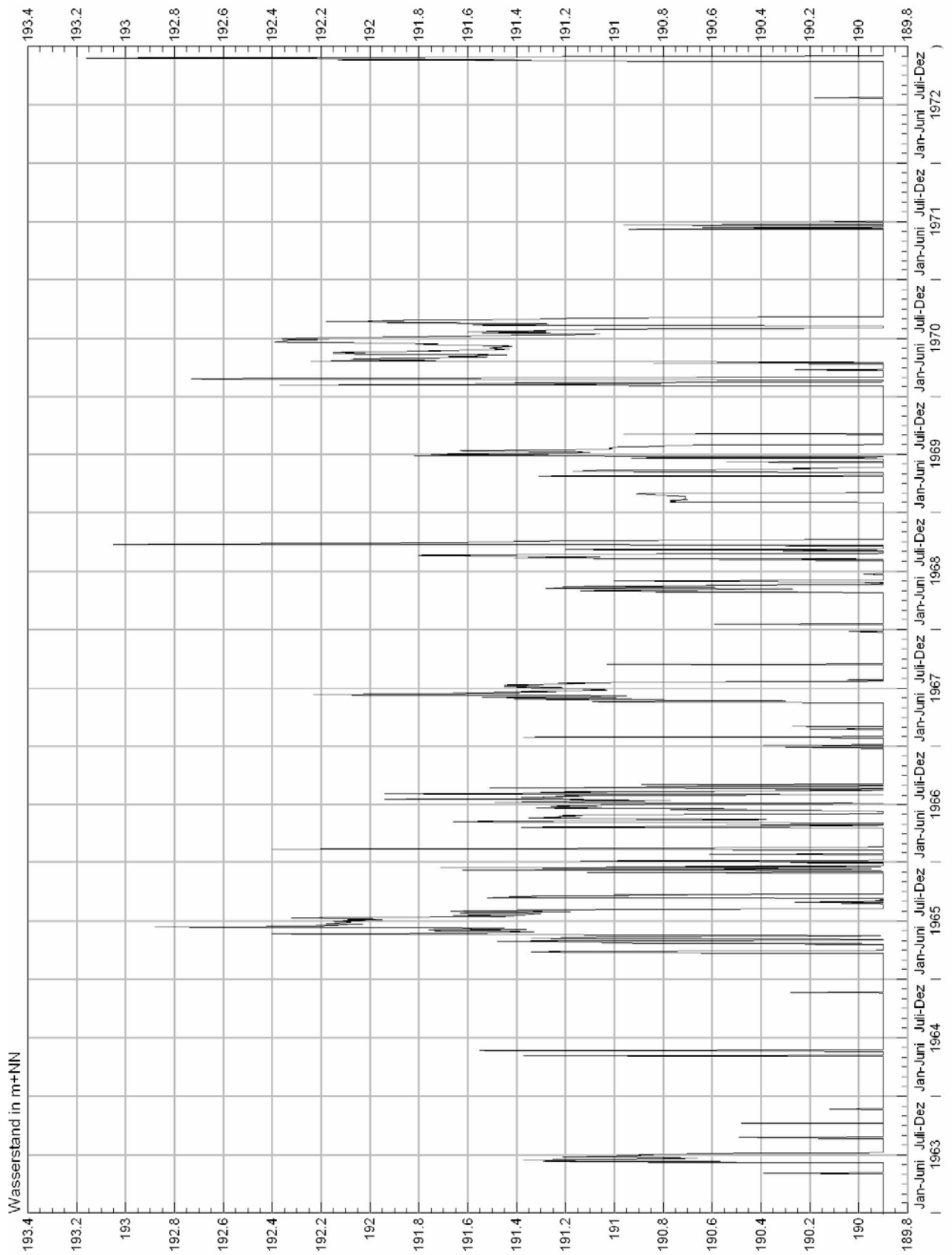
VORBEMERKUNGEN ZUR ANLAGE B

In der Anlage B-1 und B-2 sind die täglichen Wasserstände für den Rückhalteraum Kulturwehr Breisach bzw. die Durchflüsse über das Möhlinwehr für die gesamte Zeitreihe von 1953 bis 2000 dargestellt. In der Anlage B-3 und B-4 sind die täglichen Wasserstände für den Rückhalteraum Kulturwehr Breisach bzw. die Durchflüsse über das Möhlinwehr exemplarisch für die Jahre 1962, 1970, 1976, 1987 und 1995 dargestellt. Der Grenzdurchfluß von $120 \text{ m}^3/\text{s}$ wird nicht überschritten mit der ermittelten Steuerungsvorschrift.

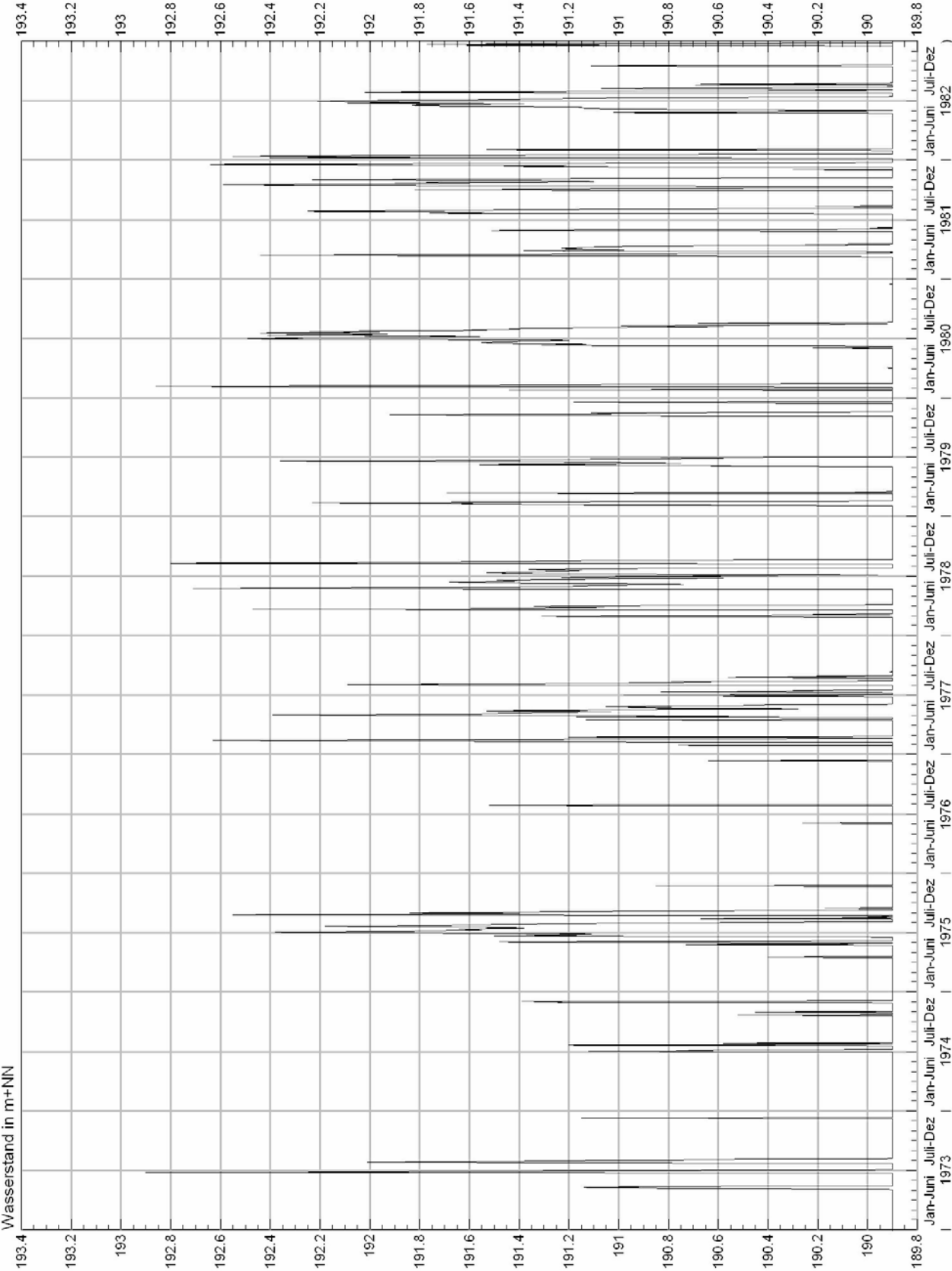
Anlage B-1.1: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1953 - 1962



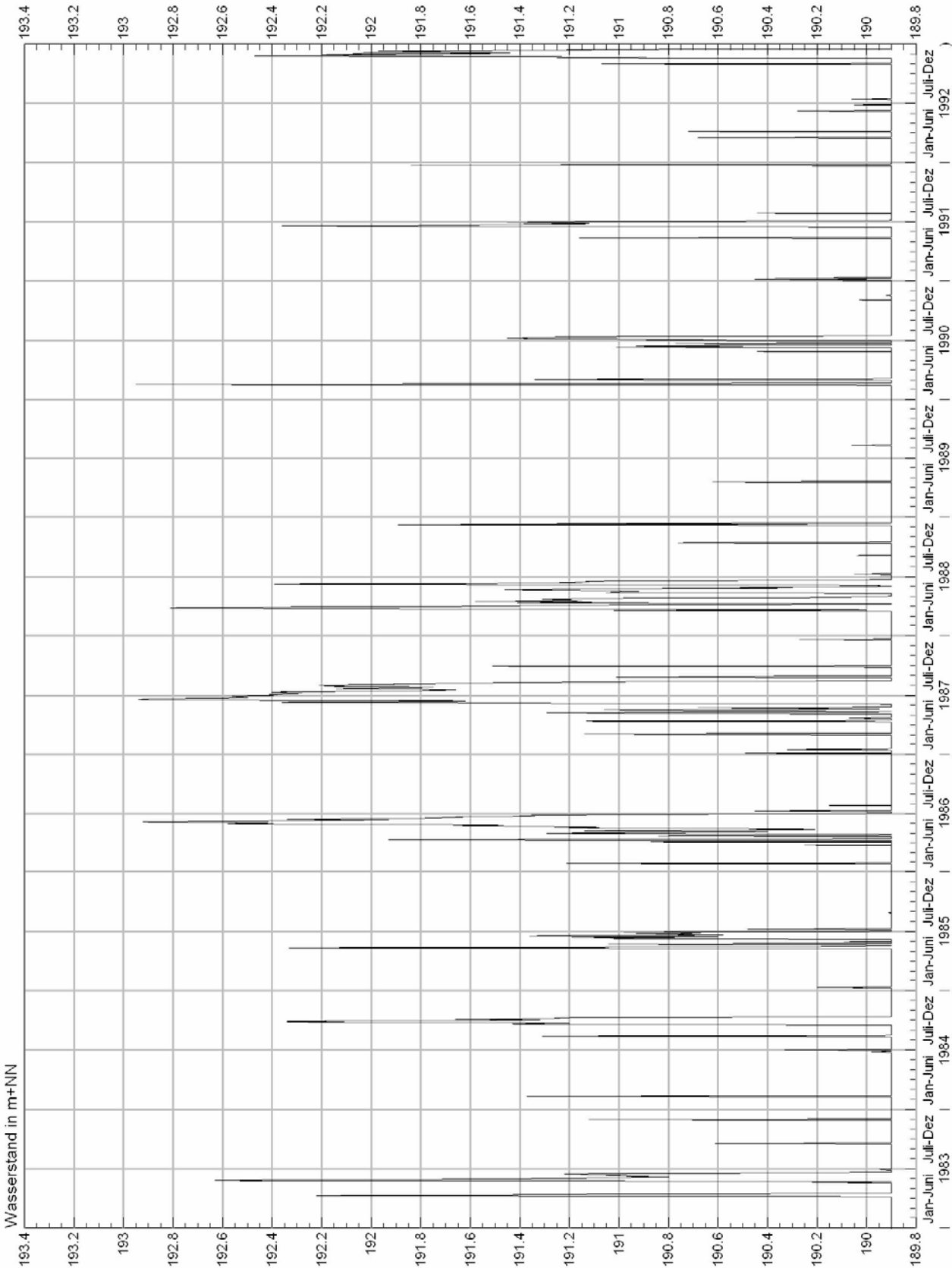
Anlage B-1.2: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1963 - 1972



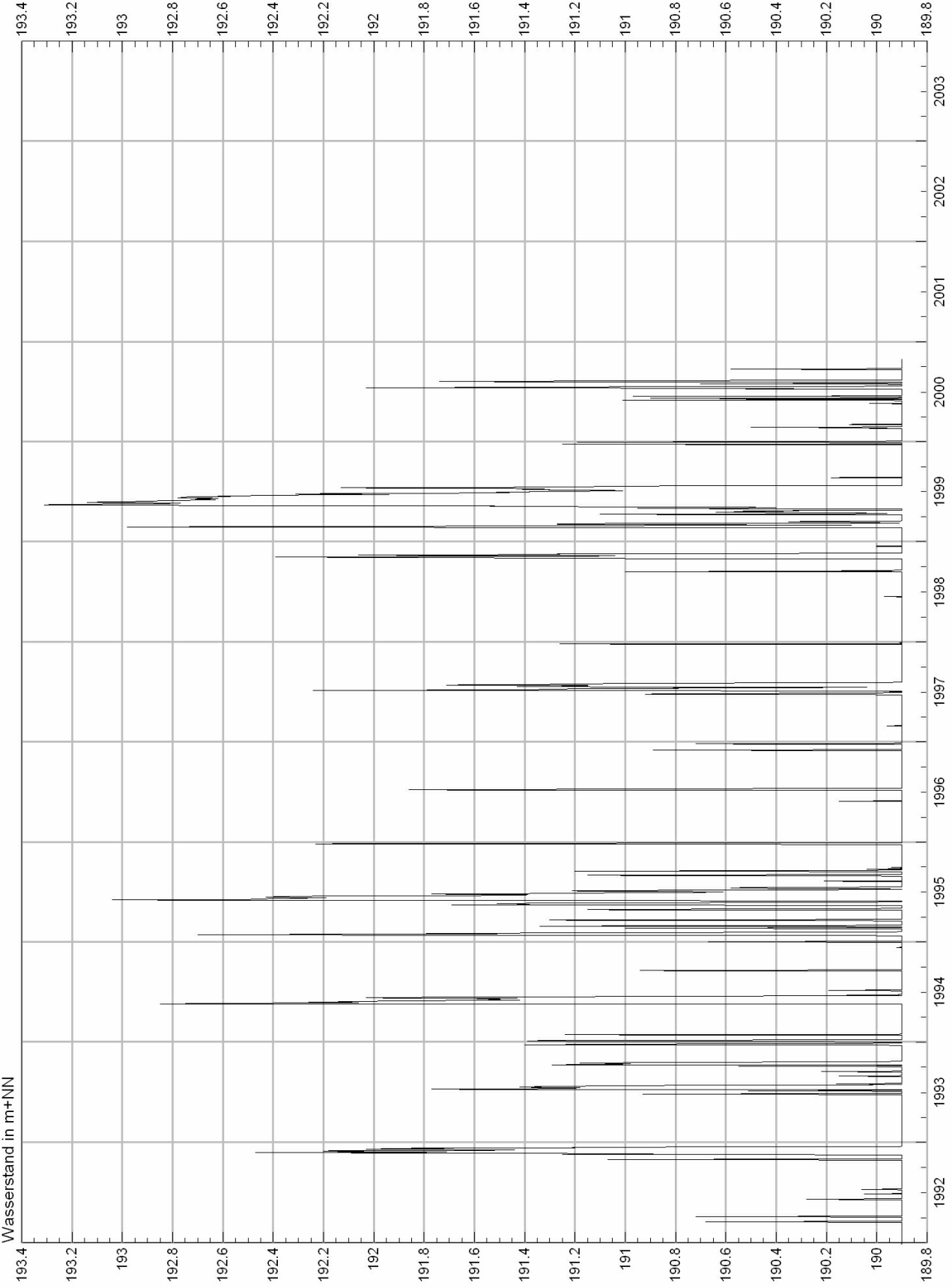
Anlage B-1.3: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1973 – 1982



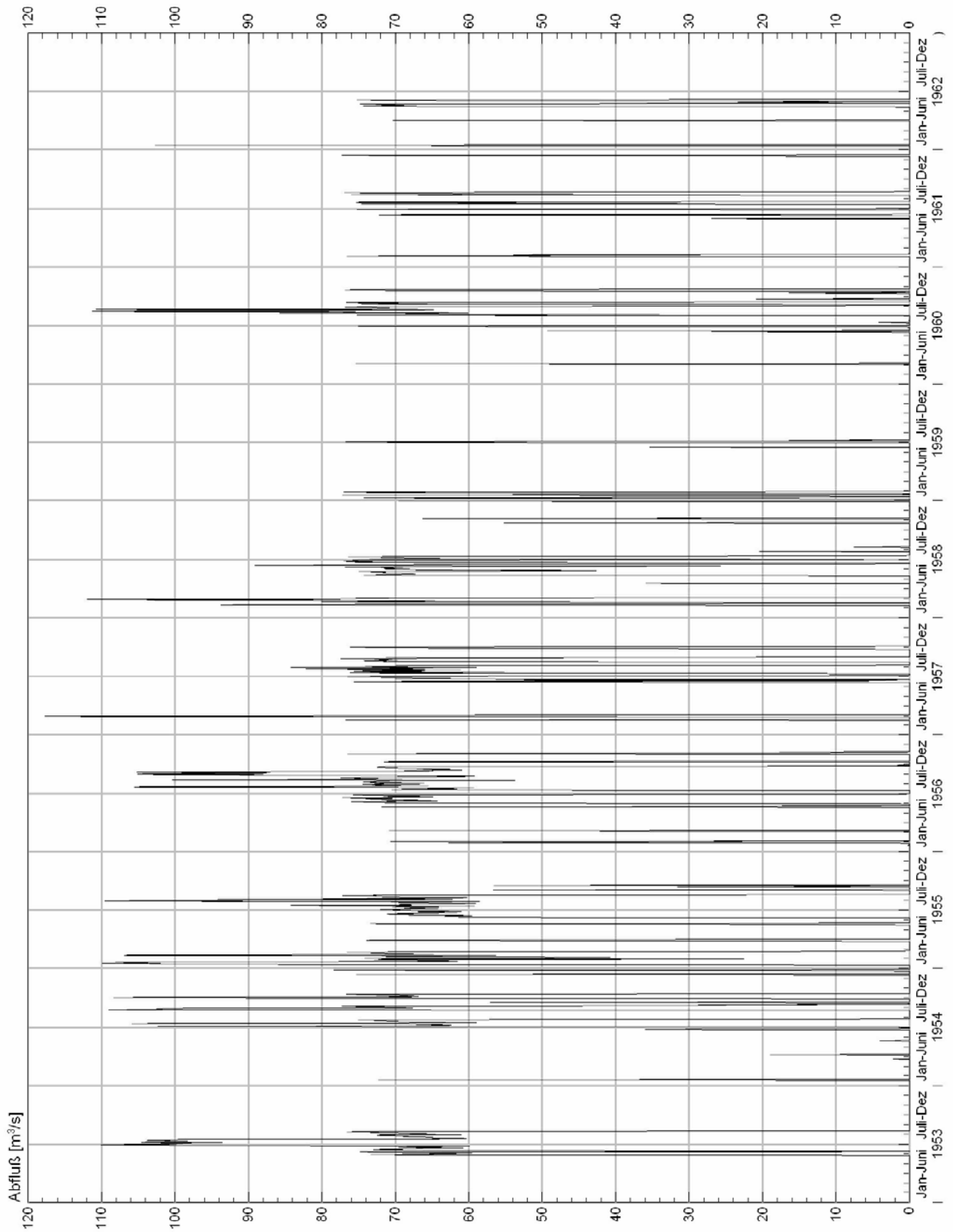
Anlage B-1.4: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1983 – 1992



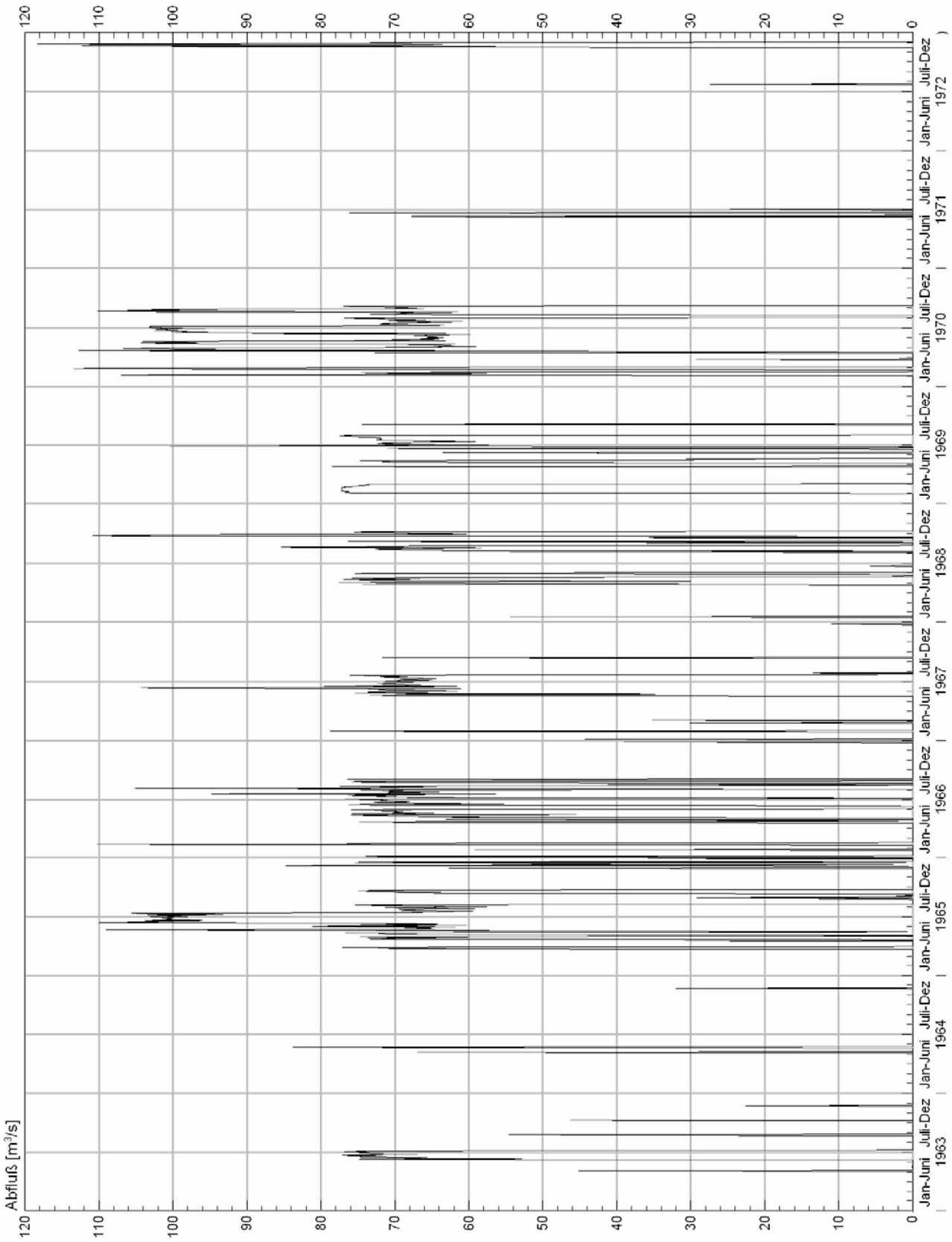
Anlage B-1.5: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach für den Zeitraum 1993 – 2000



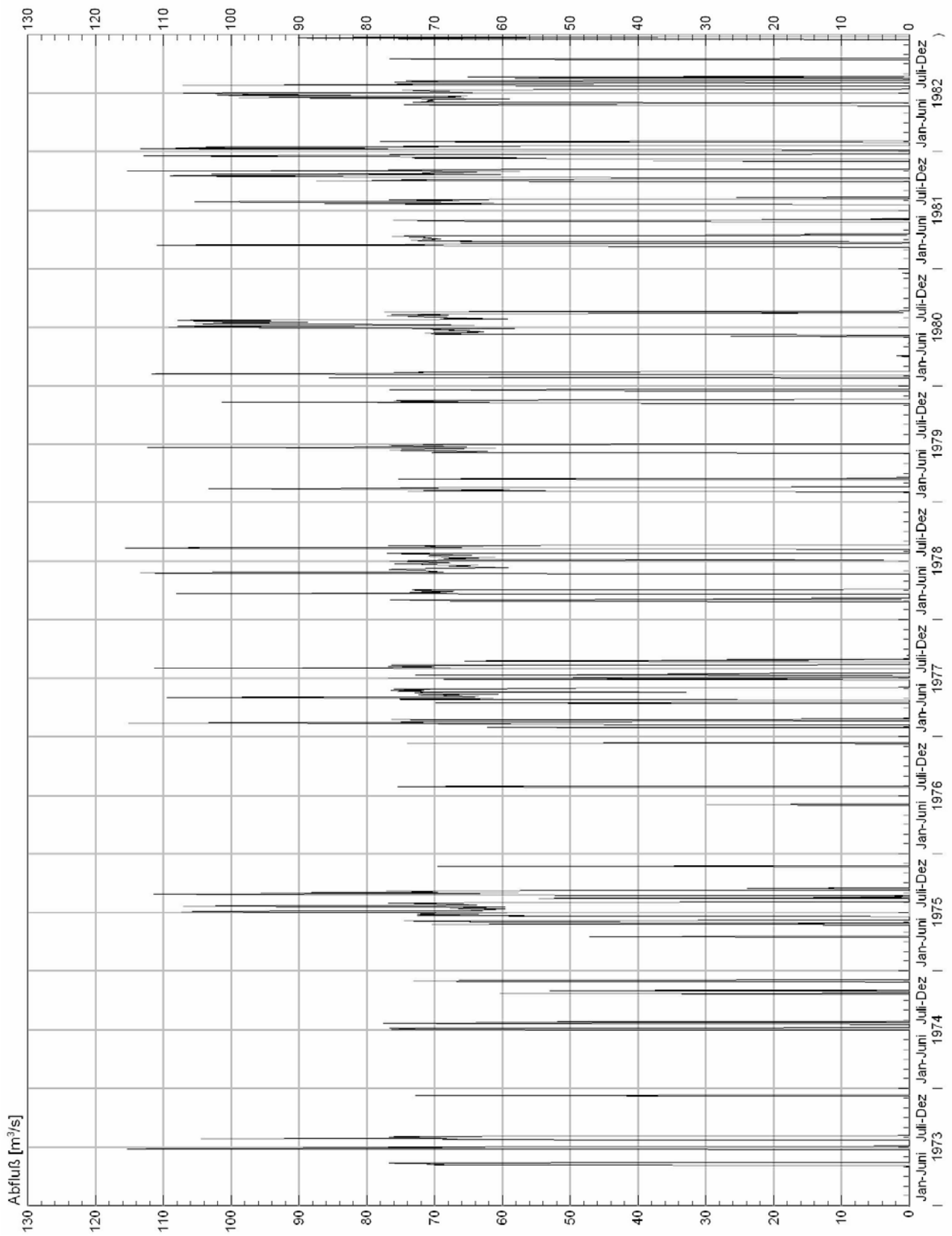
Anlage B-2.1: Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1953 – 1962



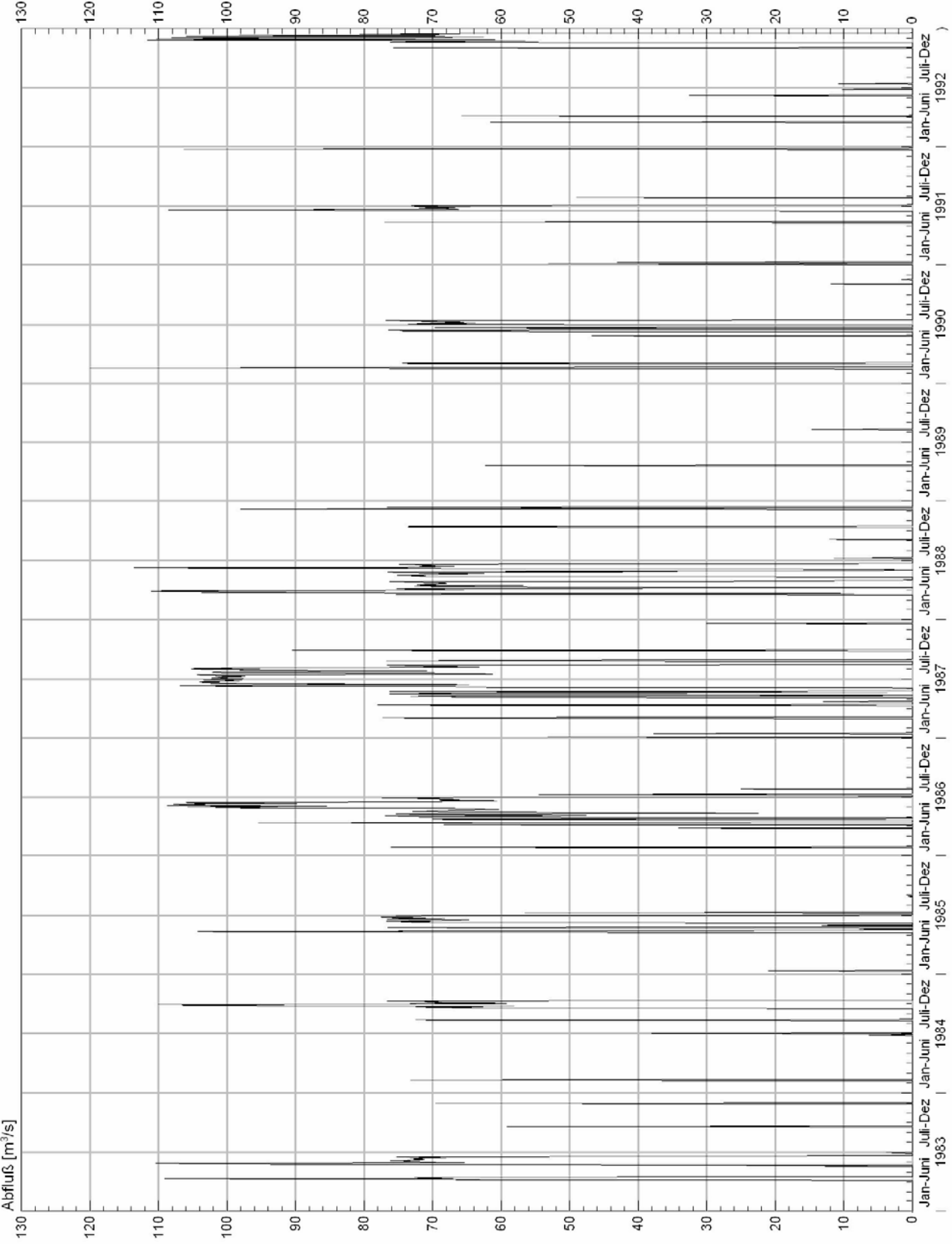
Anlage B-2.2: Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1963 – 1972



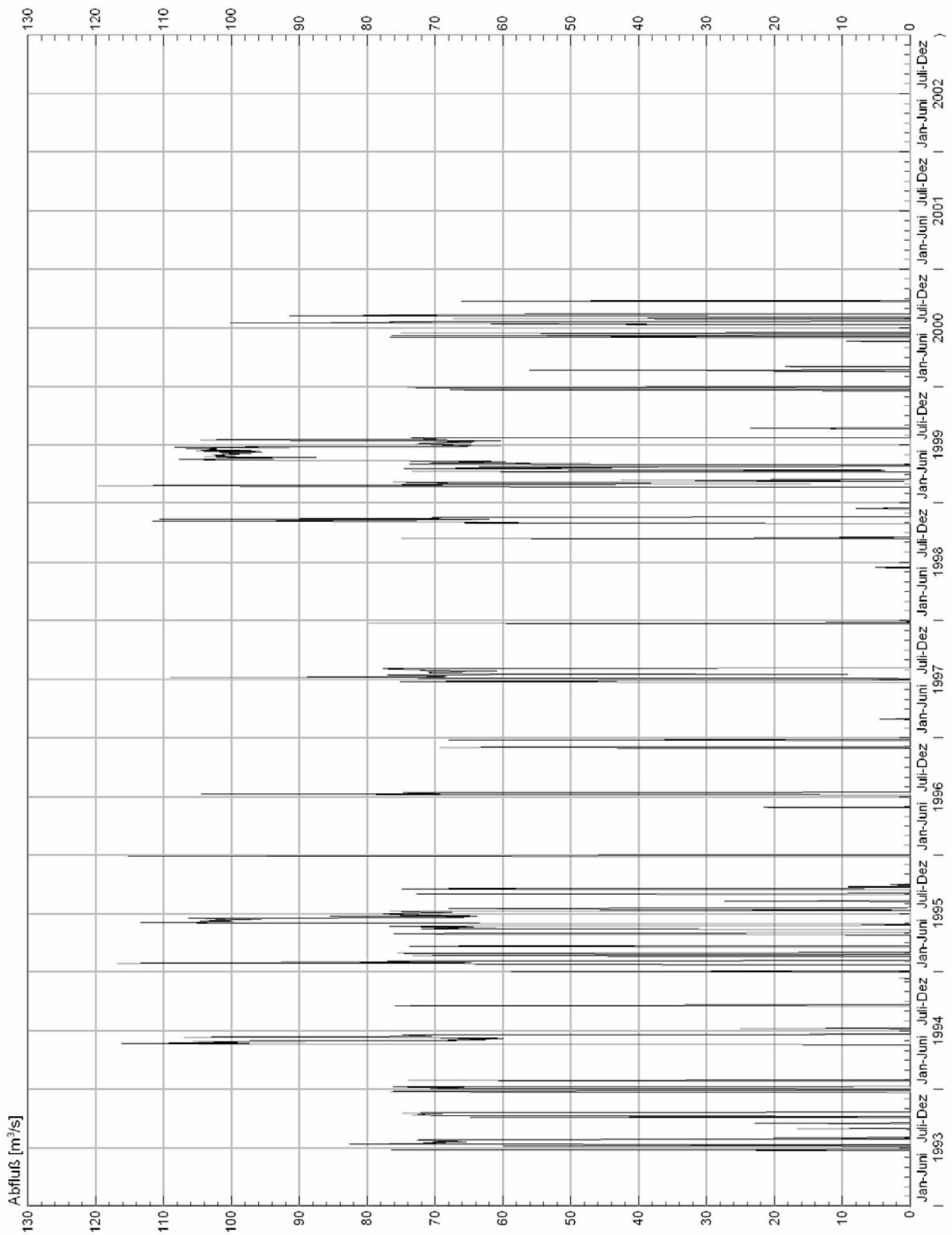
Anlage B-2.3: Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1973 – 1982



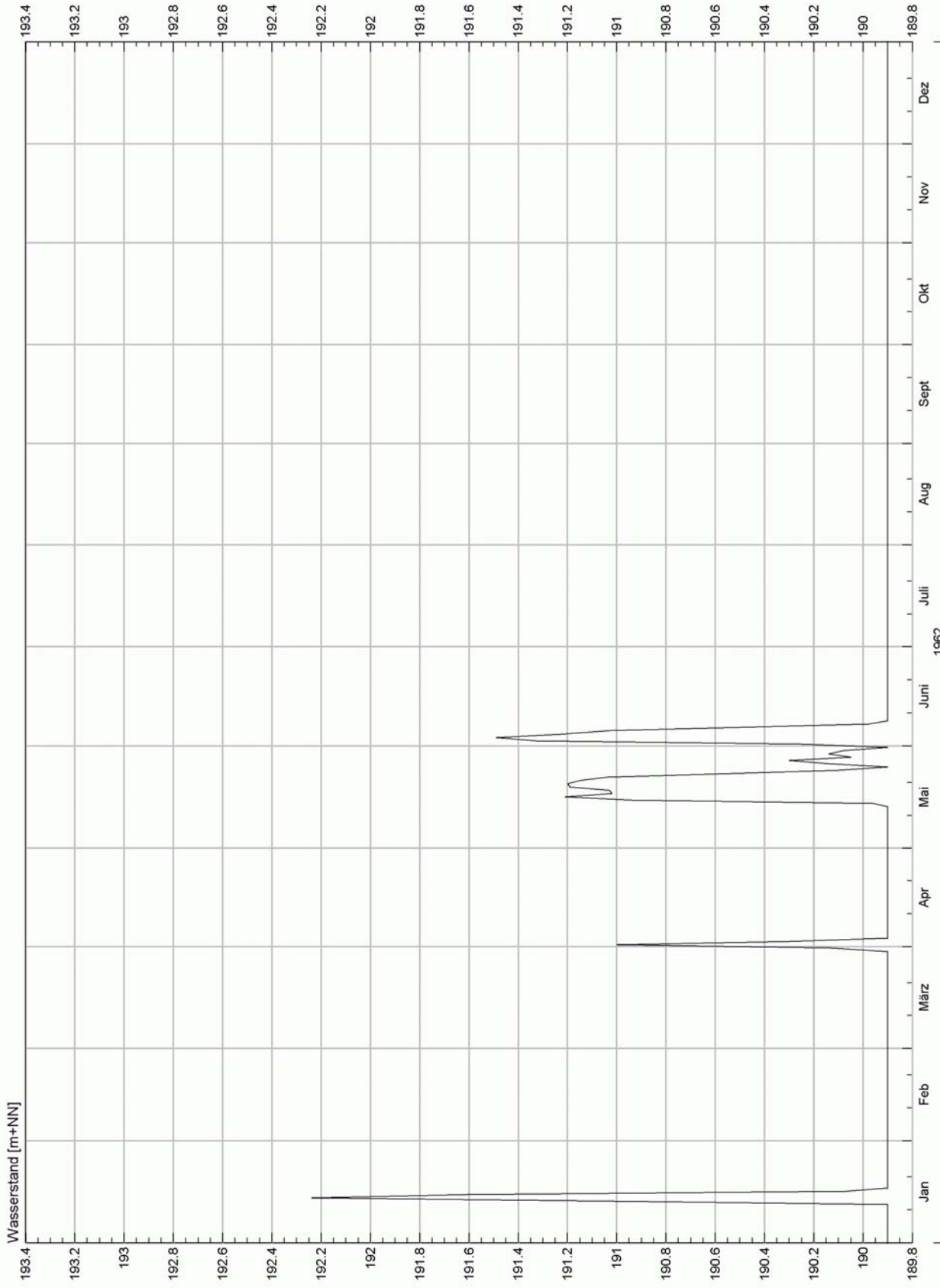
Anlage B-2.4: Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1983 – 1992



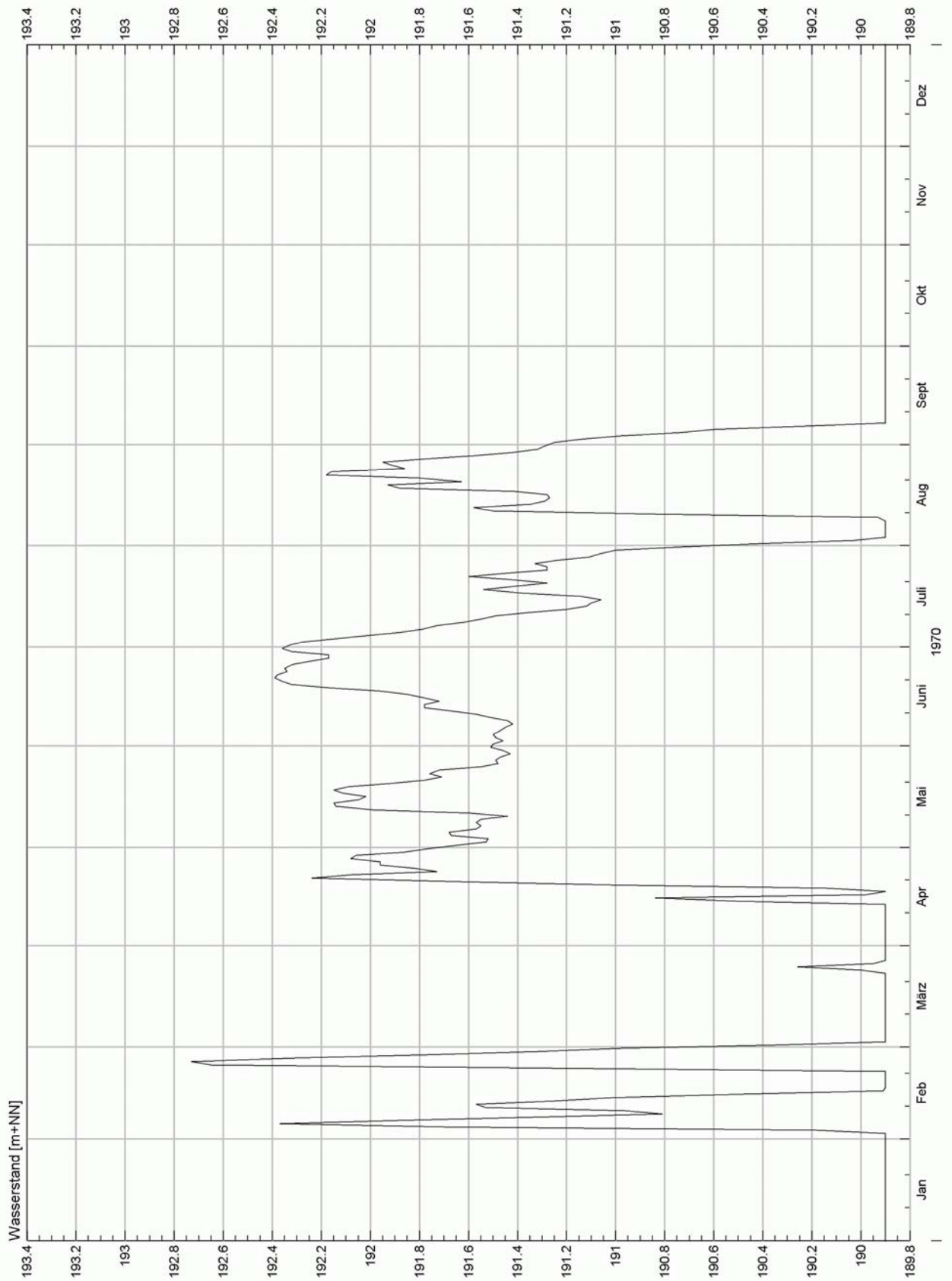
Anlage B-2.5: Durchflüsse für das Möhlinwehr für den Zeitraum 1993 – 2000



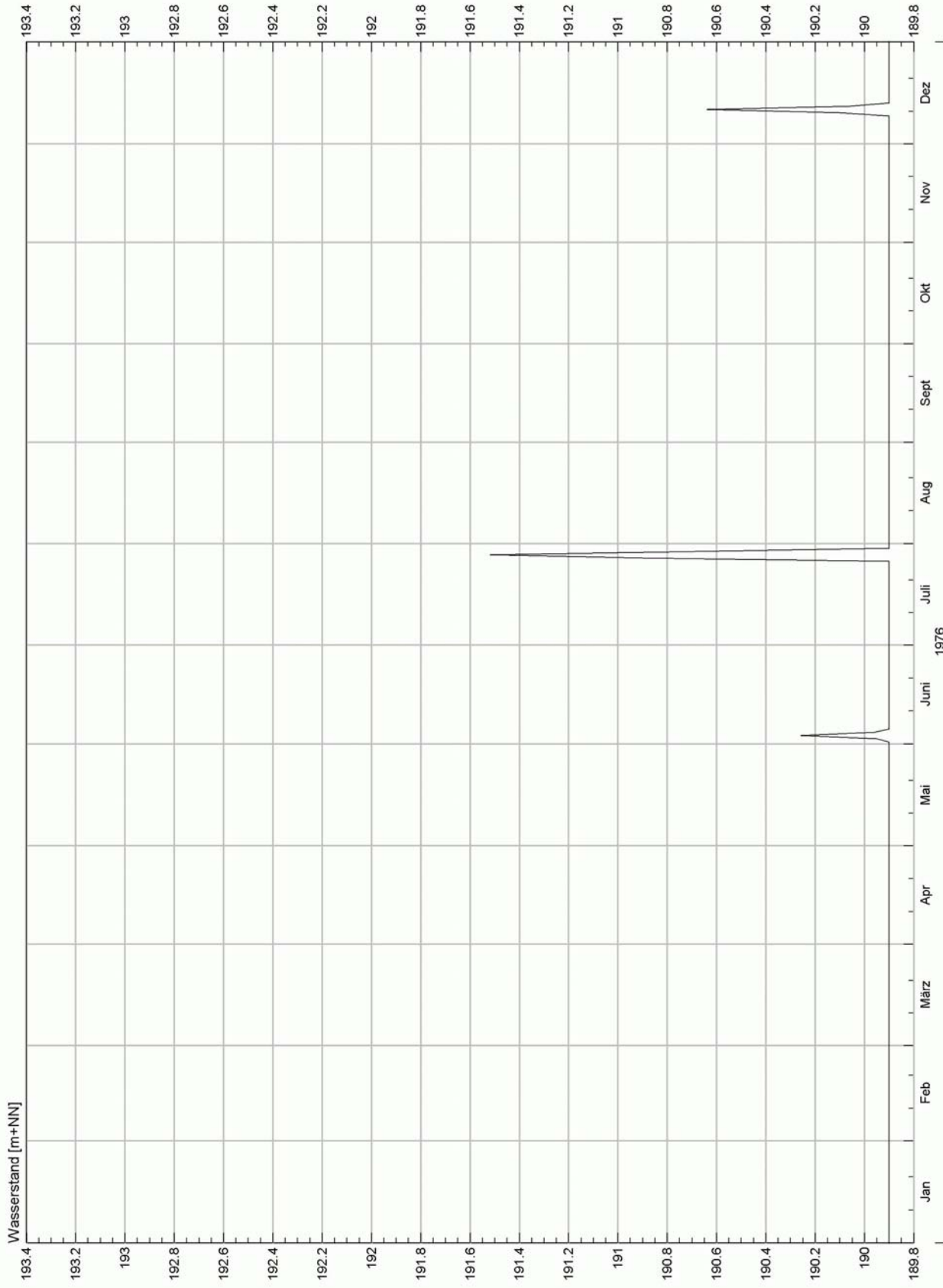
Anlage B-3.1: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1962



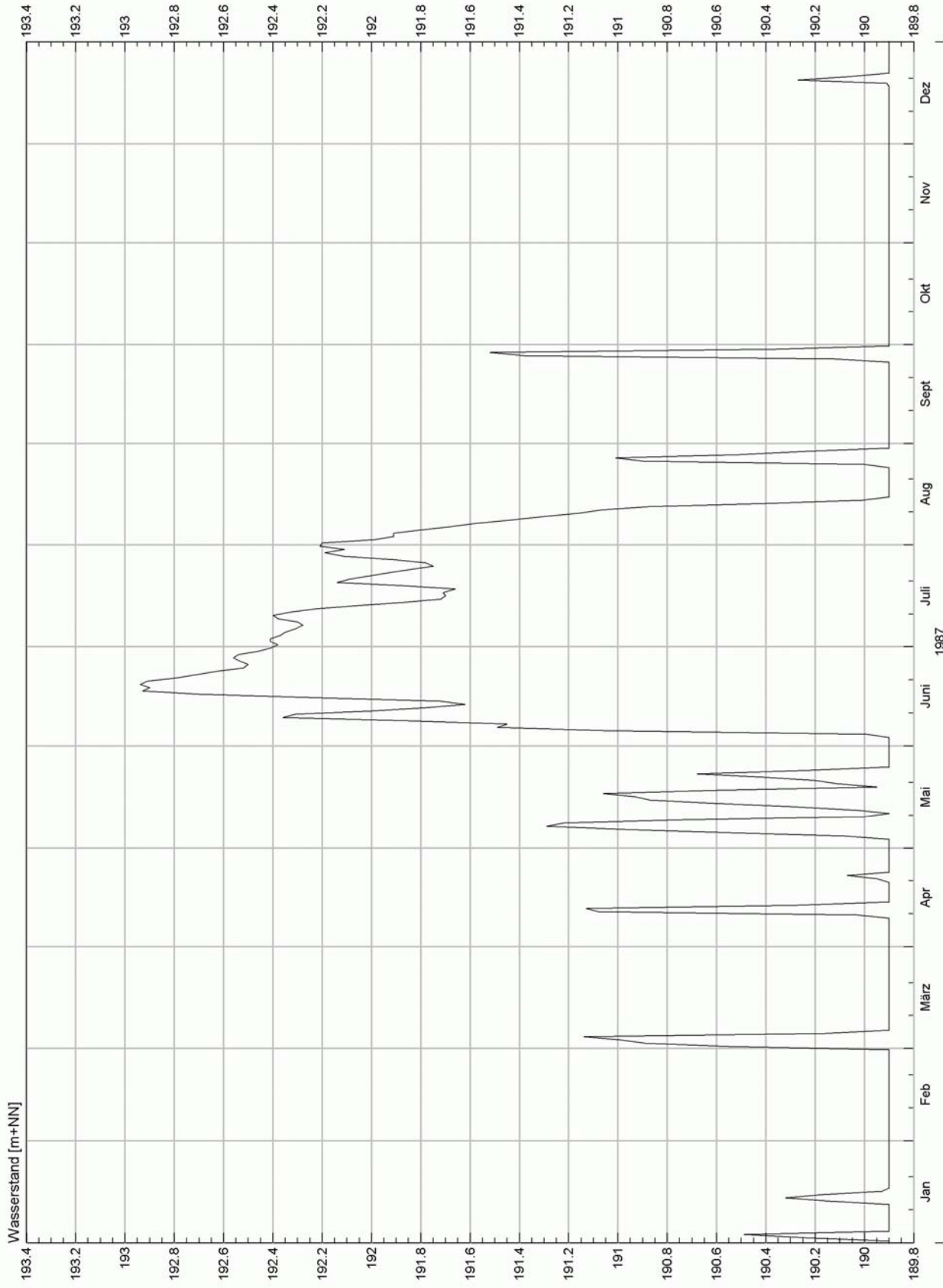
Anlage B-3.2: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1970



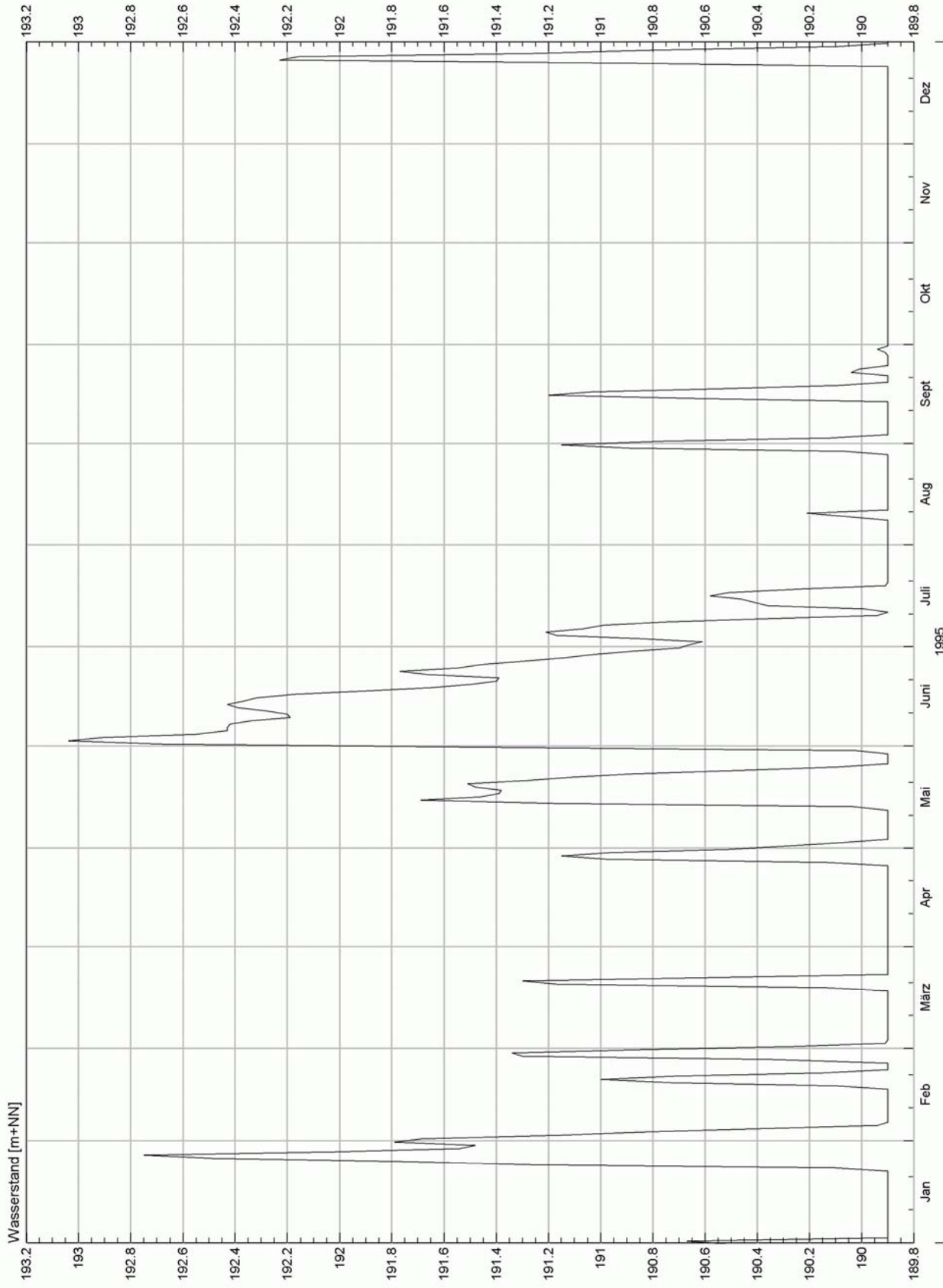
Anlage B-3.3: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1976



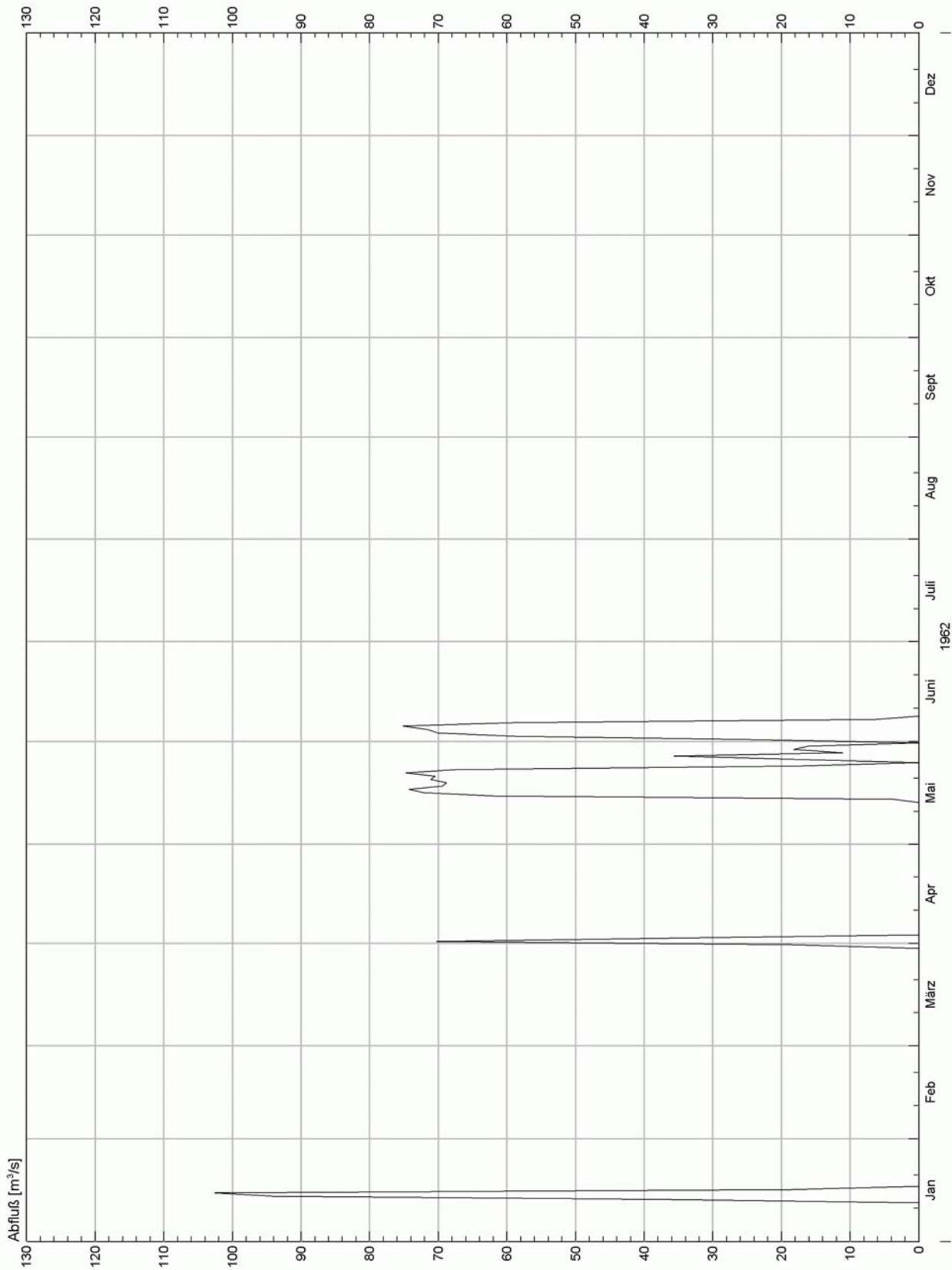
Anlage B-3.4: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1987



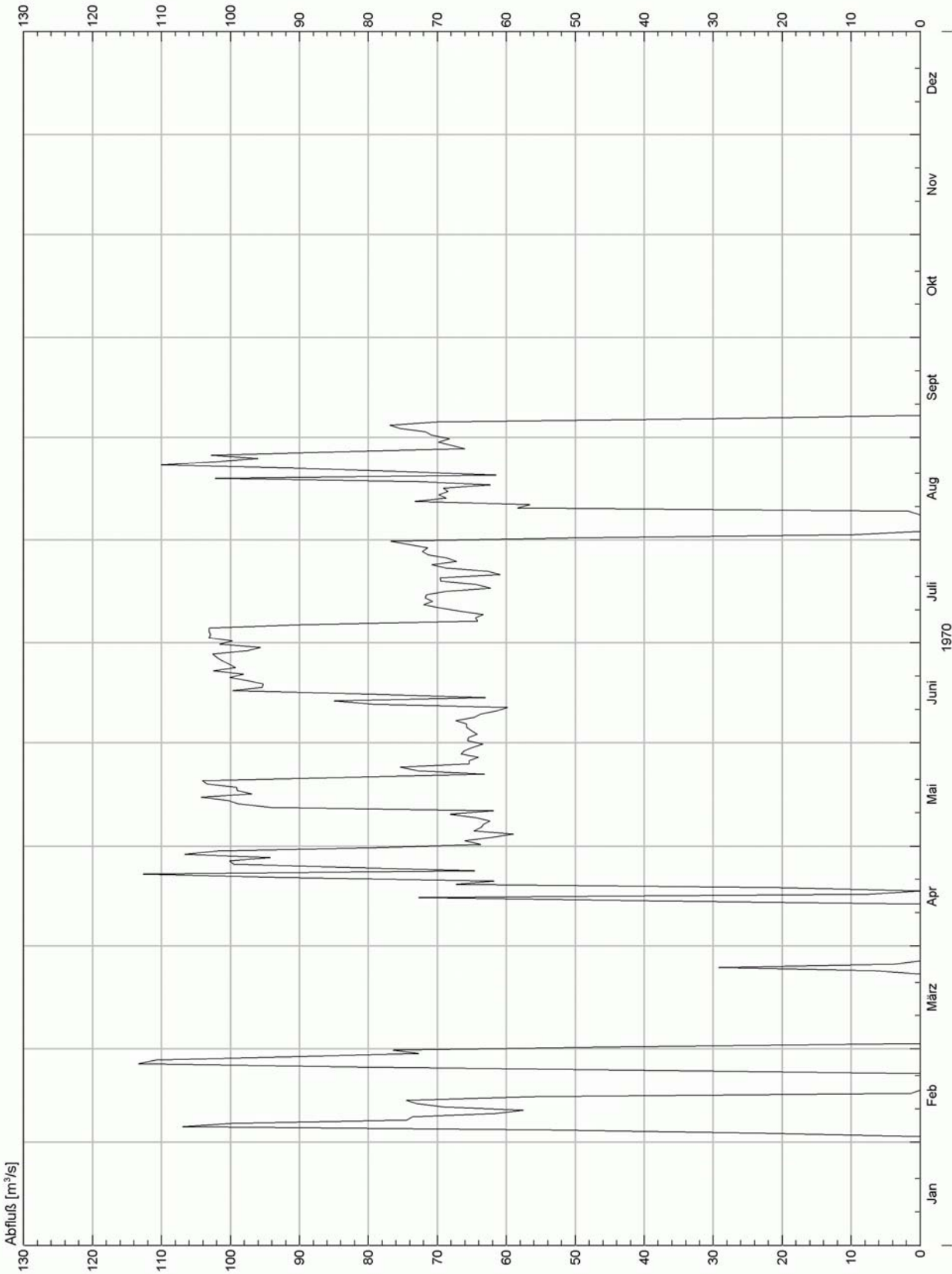
Anlage B-3.5: Wasserstände für den Rückhalteraum Breisach im Jahr 1995



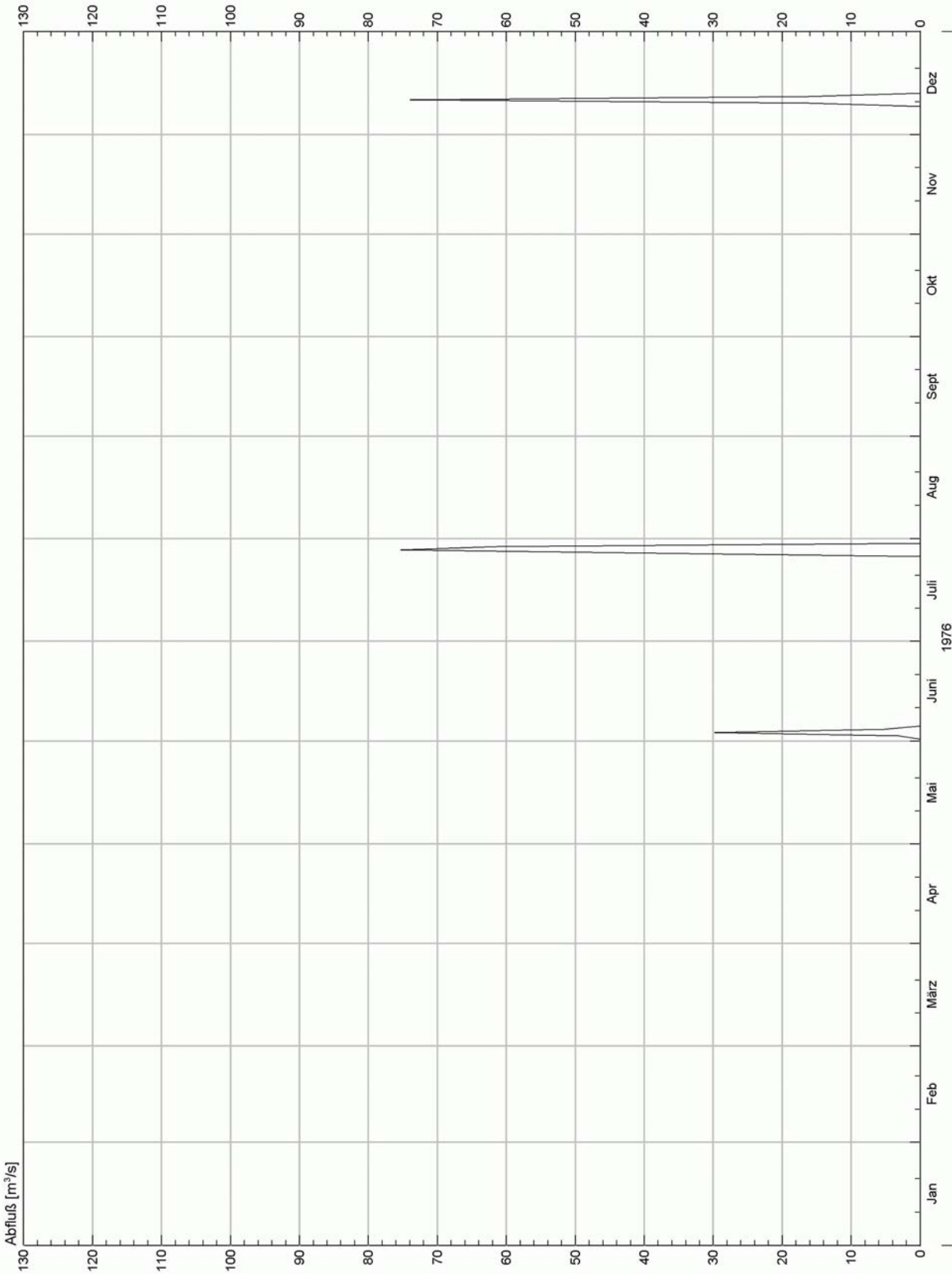
Anlage B-4.1: Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1962



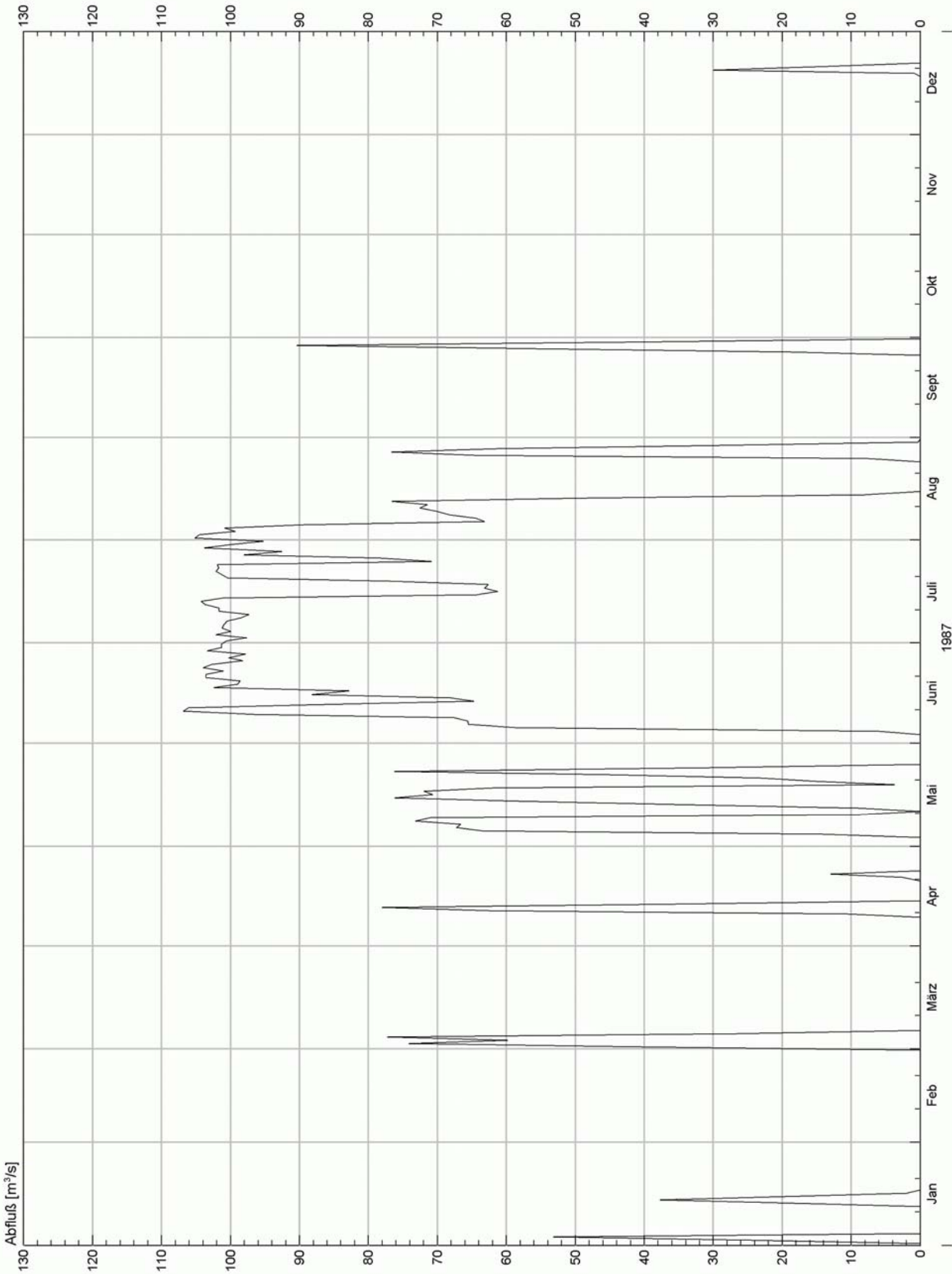
Anlage B-4.2: Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1970



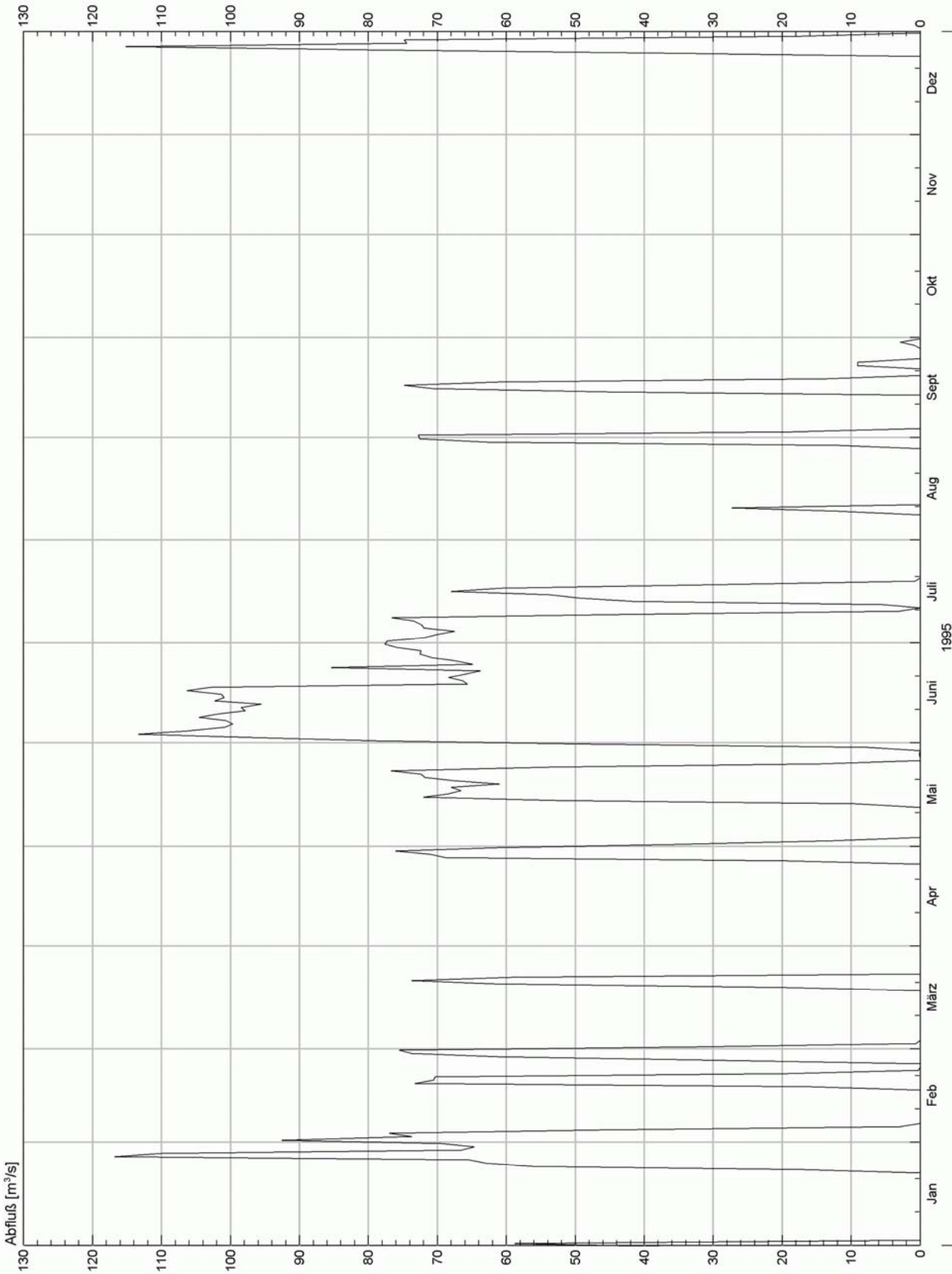
Anlage B-4.3: Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1976



Anlage B-4.4: Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1987



Anlage B-4.5: Durchflüsse für das Möhlinwehr im Jahr 1995



ANLAGE C: DARSTELLUNGEN DER WASSERSTÄNDE IM OBERWASSER DES KULTURWEHRES BREISACH

- INHALT DER ANLAGE C -

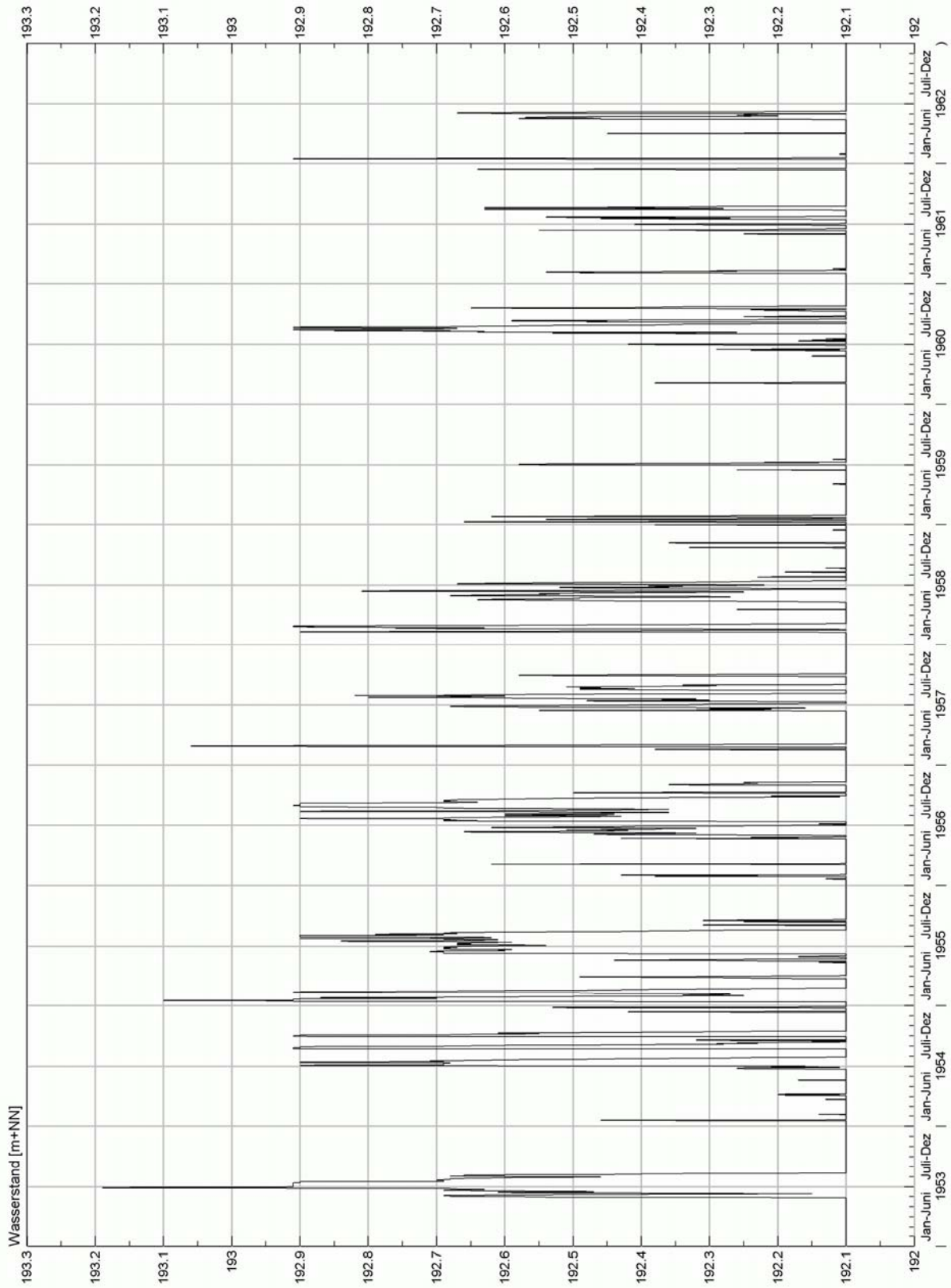
Anlage C-1: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach
für den Zeitraum 1953 - 2000

C-1.1	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1953 - 1962	C2
C-1.2	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1963 - 1972	C3
C-1.3	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1973 - 1982	C4
C-1.4	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1983 - 1992	C5
C-1.5	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1993 - 2000	C6

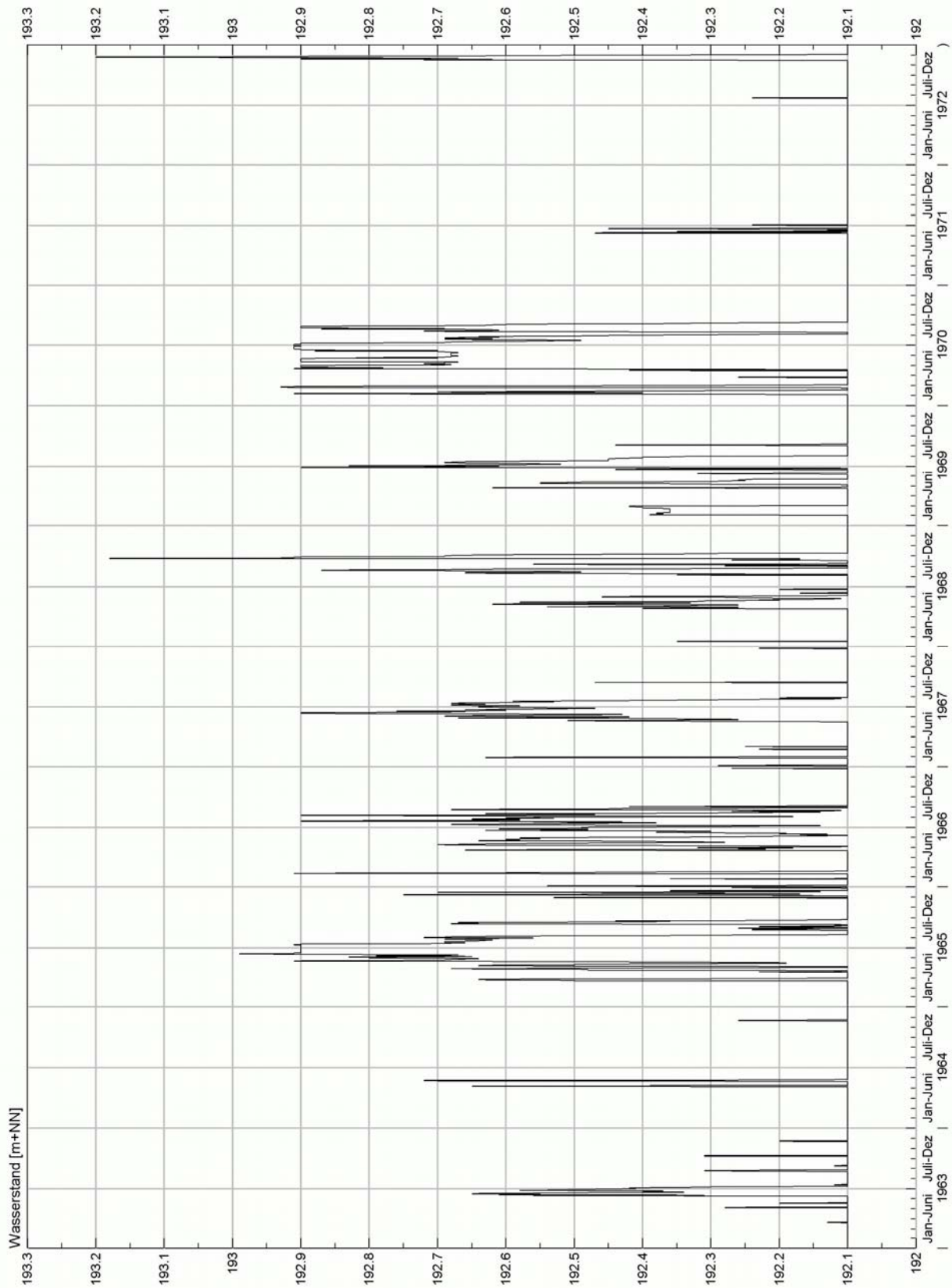
Anlage C-2: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach
in den Jahren 1962, 1970, 1976, 1987 und 1995

C-2.1	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1962	C7
C-2.2	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1970	C8
C-2.3	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1976	C9
C-2.4	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1987	C10
C-2.5	Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1995	C11

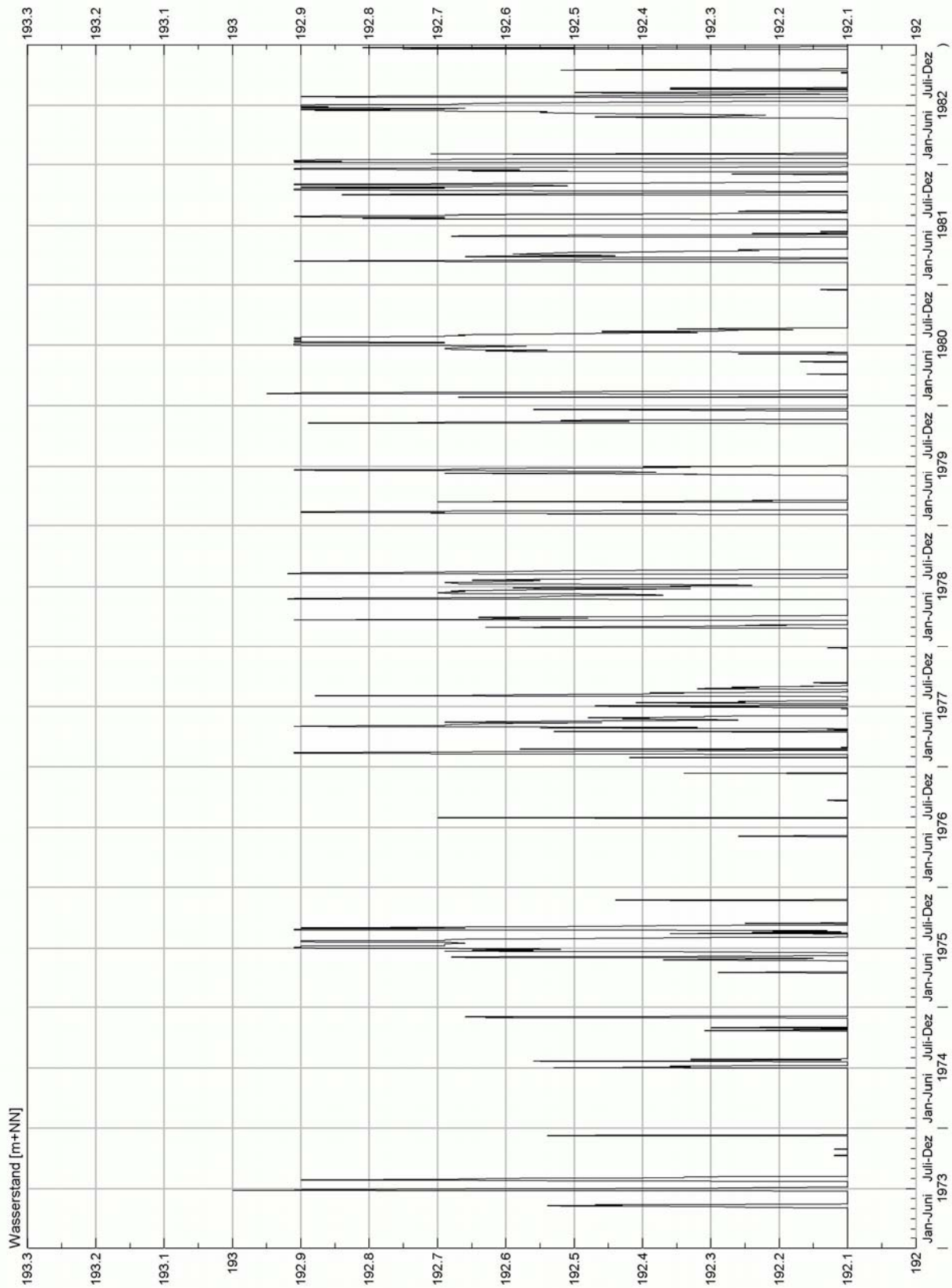
Anlage C-1.1: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1953 - 1962



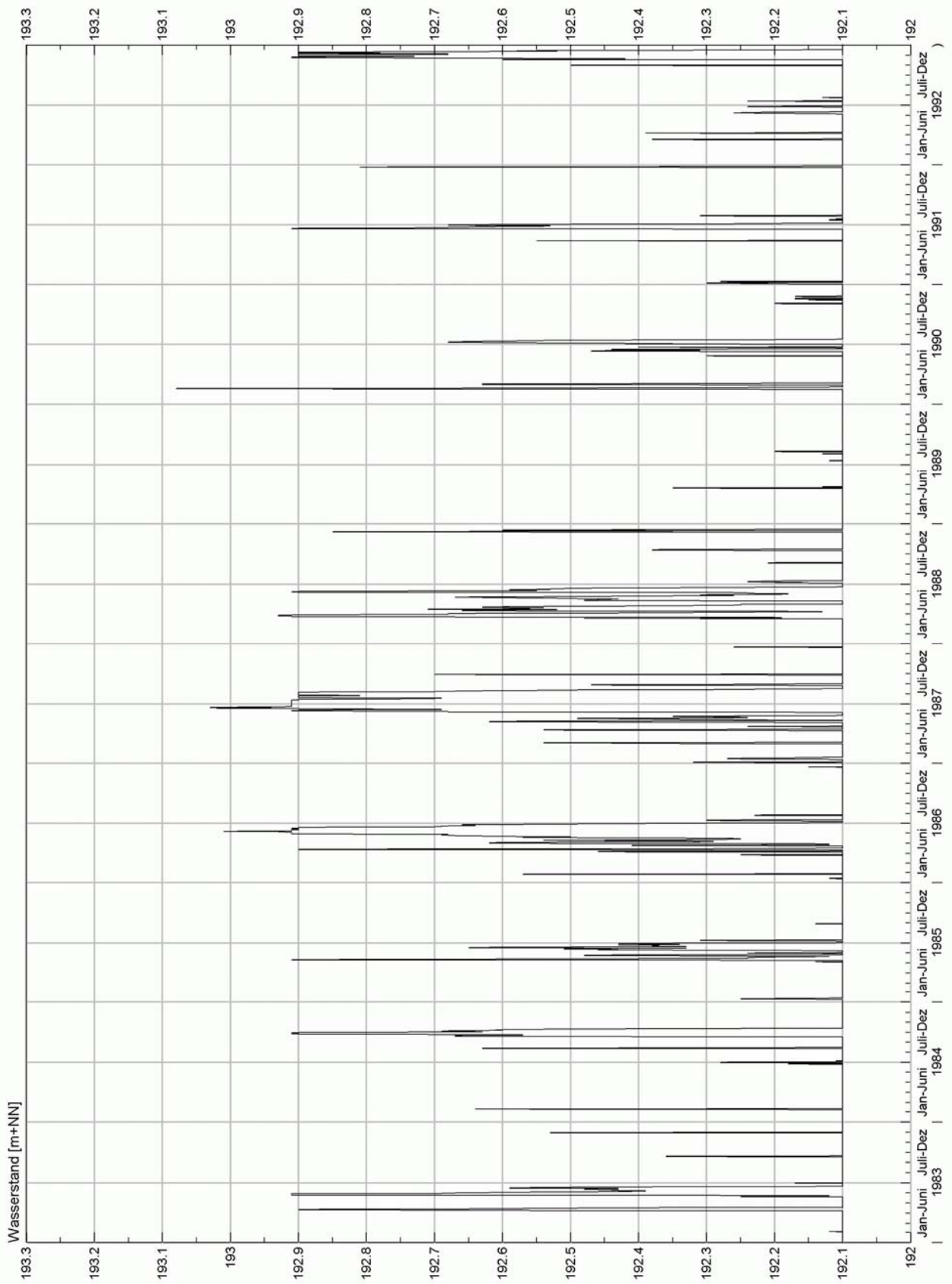
Anlage C-1.2: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1963 – 1972



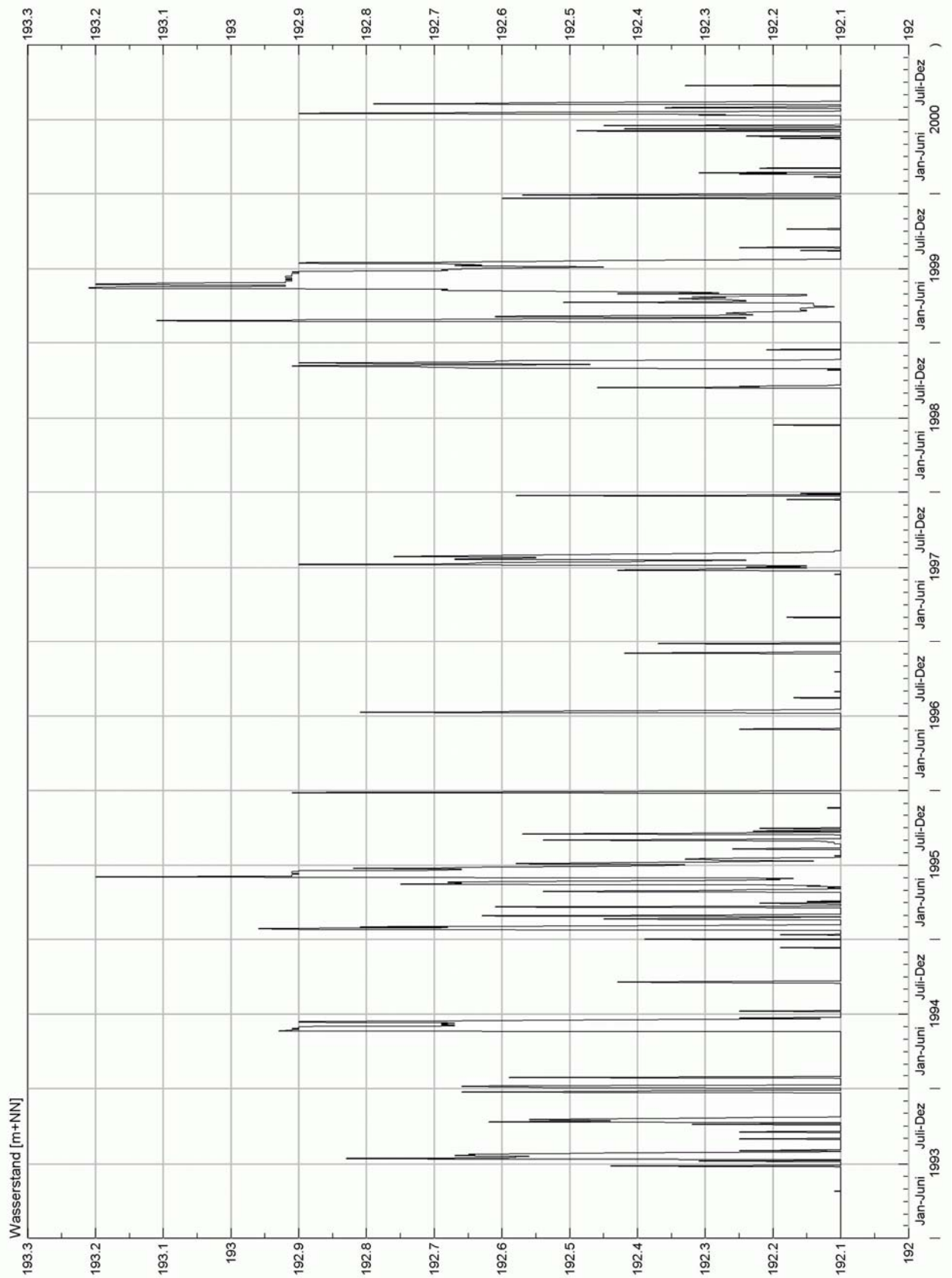
Anlage C-1.3: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1973 - 1982



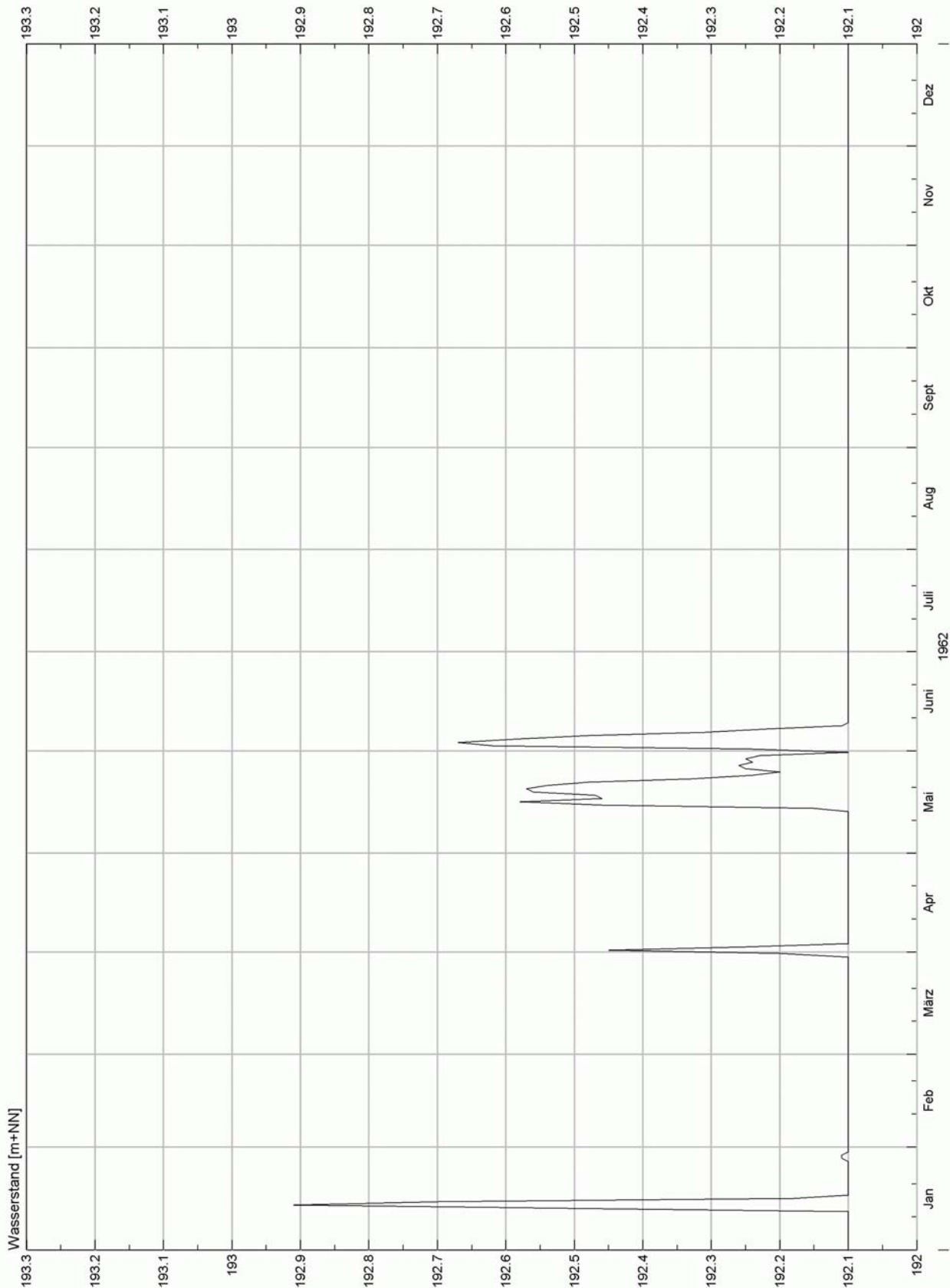
Anlage C-1.4: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1983 - 1992



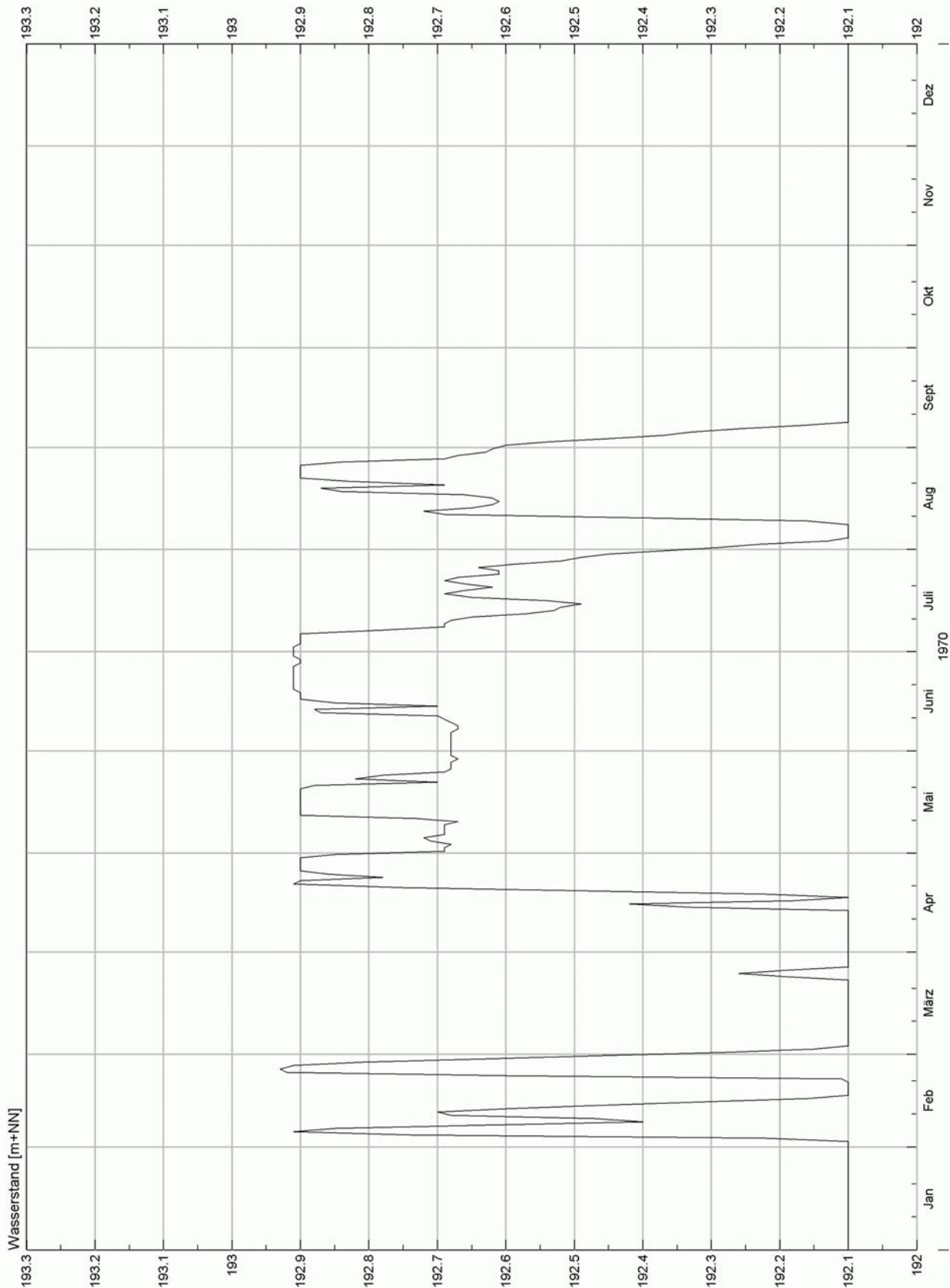
Anlage C-1.5: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach für den Zeitraum 1993 - 2000



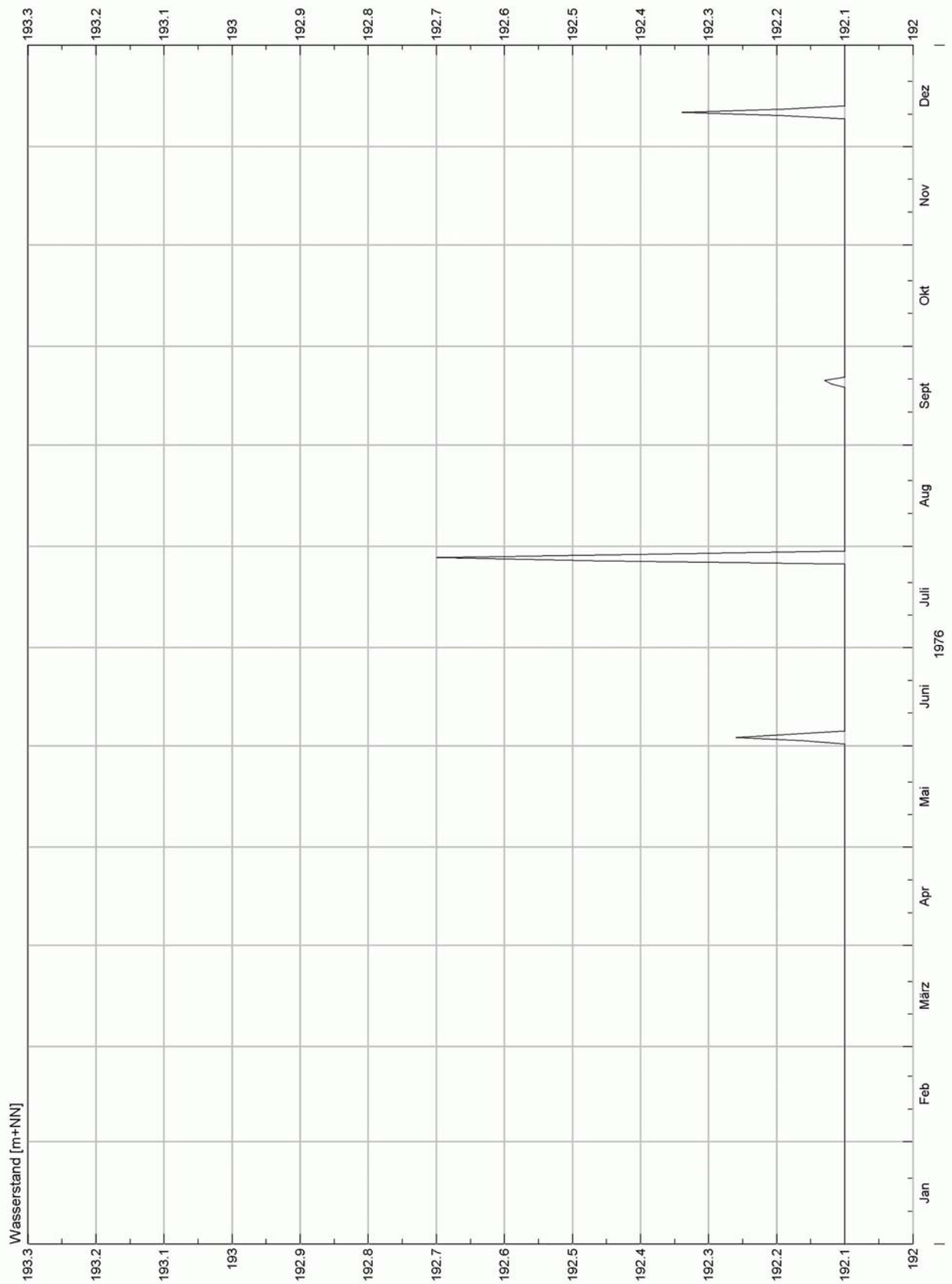
Anlage C-2.1: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1962



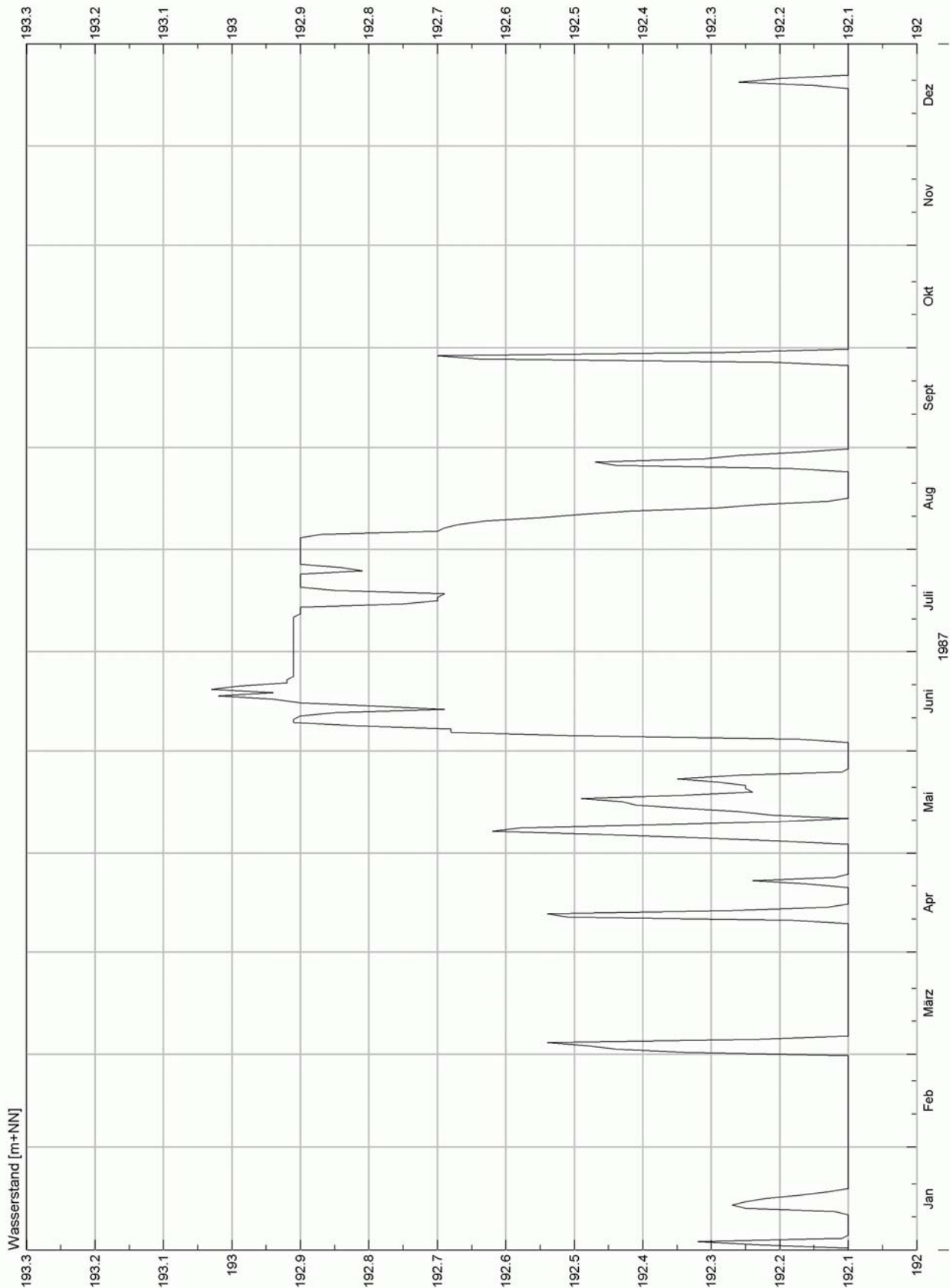
Anlage C-2.2: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1970



Anlage C-2.3: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1976



Anlage C-2.4: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1987



Anlage C-2.5: Wasserstände im Oberwasser des Kulturwehres Breisach im Jahr 1995

