

Nº 2540



Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt Wissenschaftliches Archiv	
Inv.Nr.:	A 19972
Standort	R
Ordnungs-Nr.:	
	1-3
Vertraulichkeit	3
AZ:	

Erstellt im Auftrag für das

amt der OÖ. Landesregierung
Wasserwirtschaftliche Planung
Kärntnerstraße 12
4020 Linz



Grundwasserentnahmen aus dem südlichen Eferdinger Becken

Analyse der wasserwirtschaftlichen Entwicklung

Juni 2001

durch das Zivilingenieurbüro für Bauwesen

Dipl.Ing. Dr.techn.
WERNER FLOEGL



Haus der Technik
Stockhofstraße 32
4020 Linz

Tel.: 0732/664832
Fax: 0732/652162

E-Mail: floegl.fhce.linz@aon.at



Dr. Floegl
Hydro Consulting Engineers

**Regional-
archiv**



Nr.: 30105

Wolpe	Kater	MU		ke
-------	-------	----	--	----

Z 5504

Ausfertigung: E

Handwritten signature

Erstellt im Auftrag für das

Amt der OÖ. Landesregierung
Wasserwirtschaftliche Planung
Kärtnerstraße 12
4020 Linz



Grundwasserentnahmen aus dem südlichen Eferdinger Becken

Analyse der
wasserwirtschaftlichen Entwicklung



Bericht

Juni 2001

durch das Zivilingenieurbüro für Bauwesen



Dipl.Ing. Dr.techn.
WERNER FLOEGL

Haus der Technik
Stockhofstraße 32
4020 Linz

Tel.: 0732/664832
Fax: 0732/652162
E-Mail: floegl.fhce.linz@aon.at



Dr. Floegl
Hydro Consulting Engineers

Z 5504 01

Beilage: 1
Ausfertigung: E

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Allgemeines	1
1.1	Auftrag	1
1.2	Ausgangslage	1
1.3	Zielsetzung der Studie	2
1.4	Verwendete Unterlagen.....	2
2	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	4
2.1	Lage – Siedlungsstruktur	4
2.2	Klima	5
2.3	Geologie-Hydrogeologie-Hydrologie.....	5
2.4	Wasserwirtschaftliche Bedeutung des Grundwasservorkommens.....	7
2.5	Oberflächengewässer – Zusammenhang mit dem Grundwasser.....	8
3	Grundwasserentnahmen	9
3.1	Grundlagen.....	9
3.2	Kommunale Trinkwasserversorgung	10
3.3	Einzelwasserversorgungsanlagen	12
3.4	Nutzwasser von Betrieben	13
3.5	Beregnungsanlagen	16
3.6	Übersicht – Gesamtgrundwasserentnahmen	21
4	Grundwasserbilanzen	24
4.1	Grundlagen – Boku-Grundwassermodell	24
4.2	Grundwasserbilanzbetrachtungen für das Gesamtgebiet	28
4.3	Grundwasserbilanzbetrachtungen für Teilgebiete.....	31
5	Analyse der Entwicklung des Grundwasserstandes	33
5.1	Übersicht	33
5.2	Beobachtungsreihe 1980-2000	34
5.3	Beobachtungsreihe 1975-2000	35
5.4	Beobachtungsreihe 1990-2000	35
5.5	Niederwasserperioden im Grundwasser.....	35
5.6	Zusammenfassende Beurteilung der Grundwasserstandsentwicklung	37
6	Vergleich der wasserwirtschaftlichen Entwicklung mit den Berechnungsansätzen und Ergebnissen des Boku-Grundwassermodelles ..	40
6.1	Grundwasserentnahmen.....	40
6.2	Grundwasserspiegelabsenkung.....	41
7	Zusammenfassende Analyse der Grundwassersituation	43
8	Empfehlungen	47

Anhang



DIPL.-ING. DR. TECHN. WERNER FLOEGL

Zivilingenieur für Bauwesen
Haus der Technik
Stockhofstraße 32, A-4020 Linz

Telefon 0732/ 66 48 32, 66 48 33, 66 48 34
Bauleitung 66 03 73, 66 90 92
Chefzimmer 66 03 25
Telefax 65 21 62
E-Mail floegl.fhce.linz@aon.at

Linz, Mai 2001

D.I. Sz/lau

Bericht

1 Allgemeines

1.1 Auftrag

Der Auftrag für die gegenständliche Studie wurde vom Amt der OÖ. Landesregierung, Wasserwirtschaftliche Planung, mit Schreiben vom 13.03.2001, BauW-II-930101/3-2001, erteilt.

1.2 Ausgangslage

Im vorgegebenen Untersuchungsgebiet, das ist der rund 27 km² große nordwestliche Teil des südlichen Eferdinger Beckens, erfolgen zahlreiche Grundwassernutzungen für landwirtschaftliche Bewässerungszwecke, Trinkwasserversorgungsanlagen sowie gewerbliche Nutzungen. Im Sinne einer vorausschauenden w.w. Planung soll überprüft werden, in welchem Umfang das natürliche Grundwasserdargebot durch die bisherigen Nutzungen bereits ausgeschöpft wird, ob bereits negative Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt vorliegen und welche Einschränkungen zukünftiger Nutzungen aus w.w. Sicht erforderlich erscheinen. Dabei ist die tatsächliche Entwicklung mit den ursprünglichen Planungen und Berechnungsansätzen einer mathematischen Grundwassermodellrechnung, die im Jahr 1992 von der Universität für Bodenkultur durchgeführt wurde, zu vergleichen und zu bewerten.

1.3 Zielsetzung der Studie

- Lagemäßige Darstellung aller wasserrechtlich bewilligten Brunnenanlagen, getrennt nach Nutzungen (Trinkwasser, Nutzwasser, Beregnung) und Größe der Grundwasserentnahme in einem Übersichtsplan, M 1:10000;
- Erfassung der bescheidmäßig festgelegten Konsensmengen für alle wasserrechtlich bewilligten Brunnenanlagen;
- Erhebung der tatsächlichen Grundwasserentnahmen für die Jahre 1998 bis 2000 für die kommunalen Trinkwasserversorgungsanlagen, die größeren gewerblichen Anlagen sowie für einen Teil der Beregnungsanlagen und Abschätzung der aktuellen Gesamtentnahmen aus dem Grundwasser;
- Vergleich der tatsächlichen und wasserrechtlich konsentierten Grundwasserentnahmen mit dem Grundwasserdargebot lt. Boku-Grundwassermodell (Grundwasserbilanzen);
- Darstellung der Grundwasserstandsdaten mit Trendentwicklung;
- Wasserwirtschaftliche Bewertung der Ist-Situation, auch unter Berücksichtigung der Auswirkung von Grundwasserentnahmen bei Niederwasserperioden im Grundwasser;
- Aufzeigen allfälliger notwendiger Restriktionen bei Bewilligungen oder eines sonstigen Handlungsbedarfes für die Zukunft.

1.4 Verwendete Unterlagen

- a) Grundwassermodellstudie südliches Eferdinger Becken; Universität für Bodenkultur, Oktober 1992;
- b) Siedlungswasserwirtschaftliche Regionalstudie, Untersuchung Aschach-Ottensheim; Breiner, 1979;
- c) Grundwassersanierungsgebiet südliches Eferdinger Becken – w.w. Grundlagen für die Ausweisung eines Sanierungsgebietes; Rohrhofer und Pabinger, 1995;
- d) Grundsatzkonzept Wassergüte Eferdinger Becken; Lohberger, 1984
- e) Grundwasserganglinien verschiedener Beobachtungssonden des Hydrographischen Dienstes, Jahresreihen 1976-2000; zur Verfügung gestellt vom Hydrographischen Dienst des Amtes der OÖ. Landesregierung;
- f) Niederschlagswerte der Hydrographischen Meßstellen Aschach, Eferding und Polsing, Jahresreihe 1980-2000; Hydrographische Jahrbücher, ab 1997, zur Verfügung gestellt vom Hydrographischen Dienst des Amtes der OÖ. Landesregierung;

- g) EDV-Ausdrucke über alle Grundwasserentnahmerechte; Wasserbuchdienst des Amtes der OÖ. Landesregierung
- h) Eigene Erhebungen beim Wasserbuch der BH Eferding, bei Betrieben und kommunalen Wasserversorgungsanlagen;
- i) Eigene Vor-Ort-Erhebungen bei 28 landwirtschaftlichen Betrieben zur tatsächlichen Wasserverbrauchserhebung im Zeitraum April-Mai 2001;
- j) Erhebungen bei verschiedenen Fachabteilungen des Amtes der OÖ. Landesregierung, Abt. UGS - Dipl.-Ing. Schöngruber; Abt. UR-Bodenschutz - Dipl.-Ing. Seltenhammer; Agrarrechtsbehörde - D.I. Bäck;
- k) Tabellarisches Verzeichnis von landwirtschaftlichen Bewässerungsbrunnen mit Übersichtslageplan, Amt der OÖ. Landesregierung, w.w. Planung;
- l) W.w. Bewertung der Konfliktträchtigkeit des Infrastrukturkorridors Eferding; Flögl, Februar 2000.

2 *Beschreibung des Untersuchungsgebietes*

2.1 *Lage – Siedlungsstruktur*

Das in den Planbeilagen umrandete, ca. 27 km² große Bearbeitungsgebiet umfaßt den nördlichen Teil des südlichen Eferdinger Beckens.

Berührte Gemeinden im Untersuchungsgebiet:

- Aschach an der Donau
- Eferding
- Fraham (nur ein kleiner Teil)
- Hartkirchen
- Hinzenbach
- Puppung

Die Siedlungsstruktur des Untersuchungsraumes ist, begünstigt durch gute Bodenverhältnisse und klimatische Bedingungen, geprägt durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung. Ein vergleichsmäßig großer Anteil der landwirtschaftlichen Betriebe betreibt den Anbau von Gemüse und von Sonderkulturen.

Auwälder der Donau sind aufgrund der Entwicklung der landwirtschaftlichen Nutzung nur mehr in geringem Ausmaß im donaunahen Bereich vorhanden.

Siedlungsschwerpunkt bildet die Bezirkshauptstadt Eferding, die zur Gänze im Untersuchungsgebiet liegt.

Betriebsansiedlungen sind auf das verbaute Gebiet Eferding-Hinzenbach sowie Aschach an der Donau konzentriert.

2.2 *Klima*

Die **Niederschlagssummen** werden in den beiden hydrographischen Meßstationen Aschach an der Donau und Polsing (seit 1996 ersetzt durch die Hydrographische Station Eferding) gemessen.

Normalzahl der Niederschläge

Aschach an der Donau:	795 mm
Polsing:	758 mm

Die jährlichen Niederschlagssummen der beiden Meßstellen sind in Abb. 4 im Anhang für die Jahresreihe 1980-2000 dargestellt.

Die **mittlere Jahrestemperatur** beträgt ca. 9 °C.

Die Jahressumme der **Versickerung der Niederschläge** liegt lt. Bodenwasserhaushaltsmodell der Boku (siehe Pkt. 1.4 a) in Abhängigkeit vom Bodentyp zwischen 286-342 mm. Nach anderen Berechnungen (siehe Pkt. 1.4 c) ergibt sich eine mittlere Grundwasser-Neubildungsrate von 230 mm.

2.3 *Geologie-Hydrogeologie-Hydrologie*

Das südliche Eferdinger Becken wird im Osten von der Donau und nach Westen zu vom Granitmassiv (Schaumbergleiten) bzw. südlich des Sandbachtals von tertiären Schlierablagerungen begrenzt. Im Norden schließt ein aus tertiären Sanden aufgebautes Gebiet an.

Das Becken selbst wird im westlichen Teil von Niederterrassen, daran anschließend vom oberen Alluvialfeld aufgebaut. Weiter zur Donau hin folgt entlang einer in der Natur meist erkennbaren flachen Böschung (diese folgt etwa der Linie Schloß Aschach-Deinham-Altarm der Aschach) das durch seine unruhige und von zahlreichen Altwasserrinnen durchzogene Oberfläche charakterisierte untere Alluvialfeld, welches zur Donau flach in die jüngste Austufe übergeht.

Die Mächtigkeit der Quartärablagerungen beträgt im donaanahen Bereich (unteres Alluvialfeld und Austufe) ca. 10-15 m, zum westlichen Beckenrand hin nimmt die Mächtigkeit auf 15 m bis knapp über 20 m zu.

Die Deckschichten sind durch eine meist geringe Humusschicht mit darunterliegender lehmiger Schluff-Sand-Schicht in Mächtigkeiten bis zu rund 1 m aufgebaut. Teilweise – insbesondere zum westlichen Beckenrand hin – beträgt die Mächtigkeit dieser lehmigen Schluff-Sand-Schicht aber auch bis zu rund 2 m.

Basis der quartären Schotterablagerungen bildet der den Grundwasserstauer darstellende tertiäre Schlier. Er liegt im Untersuchungsraum östlich von Eferding, etwa auf Kote 251 m ü.A. und steigt donauaufwärts flach und ohne größere Muldenausbildungen bis auf Kote 256 m ü.A. im Raum Hartkirchen-Karling an.

Der Grundwasserflurabstand beträgt im westlichen Teil des Eferdinger Beckens (oberstes Alluvialfeld und Niederterrasse) etwa 5-8 m, unmittelbar am westlichen Beckenrand zum Teil bis knapp über 10 m. Im östlichen Teil des Untersuchungsraumes (unteres Alluvialfeld und Austufe) ist der Grundwasserflurabstand mit rund 2-5 m geringer.

Das Grundwasser im Untersuchungsraum wird – abgesehen von der örtlichen Grundwasserneubildung – hauptsächlich von Norden her sowie in geringerem Umfang auch vom westlichen Beckenrand her dotiert. Im Nord-Ost-Bereich des Untersuchungsgebietes (Raum Aschach an der Donau) sind auch noch Einspeisungen von der Donau her möglich.

Rund 300 m südlich des in der ÖK eingetragenen Donaupegels auf Höhe von Karling beginnt die im Zuge des Kraftwerkbaues Ottensheim (1973) errichtete Dichtwand, die im gesamten übrigen Bereich des Eferdinger Beckens die direkte Kommunikation zwischen dem Grundwasser und der Donau verbindet.

Das Grundwasser fließt im nördlichen Teil des Beckens zunächst annähernd donauparallel und in weiterer Folge dem Aschach-Umleitungsgerinne als Grundwasservorfluter zu.

Insgesamt fließen im Untersuchungsraum rund 300-400 l/s Grundwasser ab.

Die Grundwassermächtigkeit liegt bei 7-10 m im östlichen Bereich des Untersuchungsraumes und nimmt zum Beckenrand nach Westen auf 10-12 m zu.

Der Bodendurchlässigkeitsbeiwert k ist im allgemeinen zwischen $1-8 \times 10^{-3}$ m/s anzunehmen.

2.4 *Wasserwirtschaftliche Bedeutung des Grundwasservorkommens*

Insbesondere der nördliche Teil des Untersuchungsgebietes hat für die derzeitige Grundwasserversorgung sowie auch zur Sicherung der zukünftigen Trinkwassergewinnung große Bedeutung, was einerseits durch das bestehende Grundwasserschongebiet für die WVA Eferding und andererseits auch durch die wasserwirtschaftliche Vorrangfläche Puppung-Hartkirchen dokumentiert wird.

Im gesamten südlichen Eferdinger Becken besteht ein weit verzweigtes Wasserversorgungsnetz. Dennoch bestehen noch zahlreiche Hausbrunnen zur Trinkwasserversorgung. Abseits der dicht verbauten Gebiete um Eferding dominiert die wasserwirtschaftliche Bedeutung für Bewässerungszwecke der landwirtschaftlichen Nutzung.

2.5 *Oberflächengewässer – Zusammenhang mit dem Grundwasser*

Hauptgewässer ist die Aschach, die das Eferdinger Becken annähernd von Nordwest nach Südost durchfließt. Sie weist im Untersuchungsgebiet nur rechtsufrig Zubringerbäche auf, die aus dem Schlier- bzw. Granitgebiet kommen (Wolfsfurtherbach, Kutschermüllerbach, Pulvermühlbach, Sandbach, Dachsbergerbach).

Auf Höhe von Puppung zweigt beim Puppingerwehr das Aschach-Umleitungsgerinne vom Aschach-Altarm ab.

Mit Ausnahme des Aschach-Umleitungsgerinnes flußabwärts von Brandstatt liegt das Flußbett der Aschach und ihrer Zubringerbäche deutlich über dem Grundwasserspiegel. Es gibt allerdings bisher keine Hinweise, daß die Aschach und ihre Zubringerbäche im Untersuchungsgebiet durch Flußwasserversickerungen nennenswert zur Grundwasseranreicherung beitragen.

Grundwasseranreicherungen aus der Aschach sind nach den vorliegenden Unterlagen nur weiter flußaufwärts, außerhalb des Untersuchungsgebietes, anzunehmen.

Auf die Vorflutfunktion des Aschach-Entlastungsgerinnes für das Grundwasser wurde unter Pkt. 2.3 bereits hingewiesen.

3 Grundwasserentnahmen

3.1 Grundlagen

Wesentliche Datengrundlage für die gegenständliche Studie bilden in erster Linie die möglichen und aktuellen Grundwasserentnahmen im Untersuchungsgebiet.

Dazu waren alle Grundwasserentnahmen des Untersuchungsgebietes hinsichtlich ihrer wasserrechtlich bewilligten Konsensmenge, tatsächlichen Verbrauchswerte und lagemäßigen Darstellung zu erfassen. Zu diesem Zweck wurden über EDV-Ausdrucke des zentralen Wasserbuchdienstes des Amtes der OÖ. Landesregierung sämtliche Grundwasserentnahmen und deren Konsensmengen erfaßt, die Brunnenanlagen katalogisiert und durch Erhebungen im Wasserbuch sowie unter Zugrundelegung der unter Pkt.1.4 k) angeführten Unterlagen lokalisiert.

Alle so erfaßten wasserrechtlich bewilligten Brunnenanlagen sind in den Tabellen 1/1-1/6 im Anhang dieser Studie mit ihren wesentlichen Attributen (z. B. Berechtigter, Konsenswerte, tatsächliche Verbrauchswerte, Verwendungszweck) angeführt und im beiliegenden Lageplan, M 1:10000, in Abhängigkeit von Verwendungszweck und Größe der Grundwasserentnahme, dargestellt.

Bezüglich der Einzelheiten der erfaßten Attribute wird auf die Erläuterungen zur Tabelle 1 im Anhang dieses Berichtes verwiesen.

Um als Grundlage für die wasserwirtschaftlichen Bilanzierungen und Beurteilungen möglichst zuverlässige und aktuelle Angaben über die derzeit tatsächlichen Grundwasserentnahmen zu erhalten, wurden in Absprache mit dem Auftraggeber

- telefonische Erhebungen der tatsächlichen Verbrauchsmengen bei den kommunalen Trinkwasserversorgungsanlagen und größeren Betrieben sowie
- Vor-Ort-Erhebungen des Wasserverbrauches von Beregnungsanlagen

durchgeführt.

3.2 *Kommunale Trinkwasserversorgung*

Alle im Untersuchungsraum liegenden Gemeinden verfügen über zentrale Wasserversorgungen, wobei mit Ausnahme der Gemeinde Aschach an der Donau alle übrigen Gemeinden über die Brunnenanlage Schaumburgleiten der WVA Eferding und Umgebung versorgt werden. Die Gemeinde Aschach an der Donau betreibt eine eigene Brunnenanlage.

Im Untersuchungsgebiet bestehen drei Grundwasserentnahmen für kommunale Trinkwasserversorgungsanlagen:

a) **Wasserverband Eferding und Umgebung (Tabelle 1/6-P01)**

Die Grundwasserentnahmen aus der Brunnenanlage Schaumburgleiten betragen in den Jahren 1999 und 2000 jeweils rund 874.000 m³/a (im Mittel 27,7 l/s).

Die Monatsspitzen betragen in den Sommermonaten rund 88.000 m³ (im Mittel 34 l/s).

Nach der Fa. Agrana stellt diese Brunnenanlage den zweitgrößten Grundwasserverbraucher des gesamten Untersuchungsraumes dar.

Im Hinblick auf die wasserwirtschaftliche Bewertung sind folgende Punkte anzumerken:

- Die Grundwasserentnahmen sind in den letzten 20 Jahren stark angestiegen. Im Jahr 1983 lag die Jahresentnahme noch bei 72.000 m³/a (1985: 173.000 m³/a; 1990: 475.000 m³/a; 1995: 739.000 m³/a).
- Ab Herbst 2001 wird die Grundwasserentnahme sprunghaft um rund 250.000 m³/a zurückgehen, da das Landeswasserversorgungsunternehmen ab diesem Zeitpunkt seinen Wasserzug aus der WVA Eferding einstellt. Aufgrund des hohen Ausbaugrades im Verbandsgebiet wird aus heutiger Sicht für die Zukunft auch nicht mit wesentlichen Erhöhungen des Wasserverbrauches im eigenen Verbandsgebiet gerechnet.

b) WVA Aschach an der Donau (Tabelle 1/1-A01)

Tatsächliche Jahresverbrauchswerte (jeweils 01.11.-31.10.):

1997-1998:	149.000 m ³ /a
1998-1999:	152.000 m ³ /a
1999-2000:	134.000 m ³ /a

Im Winter liegt der durchschnittliche tägliche Verbrauch bei 300 m³/d, im Sommer bei 400-450 m³/d.

c) WVA Hartkirchen – Brunnen Deinham (Tabelle 1/2-HK01)

Bei diesem Brunnen handelt es sich um einen Notbrunnen für die WVA Hartkirchen mit einer wasserrechtlichen Konsensmenge von 734 m³/d. Diese Brunnenanlage war in den letzten Jahren nie in Betrieb. Grundwasserentnahmen aus diesem Brunnen sind auch nur dann vorgesehen, wenn es beim Wasserbezug aus der WVA Eferding zu Problemen kommen könnte.

In der Ortschaft Brandstatt bestehen noch zwei Trinkwasserversorgungsanlagen für größere Gastbetriebe (Brunnenbezeichnungen P54 und P55), deren geschätzter Wasserverbrauch hier mit erfaßt wurde.

Der übrige Wasserverbrauch von Hausbrunnenanlagen ist unter Pkt. 3.3 abgeschätzt.

Gesamte Grundwasserentnahmen für kommunale Trinkwasserversorgungsanlagen:

- **Gesamtkonsens aller zentralen WVA:** 6090 m³/d (70,5 l/s) bzw. ca. 1.500.000 m³/a (Jahresdurchschnitt 47,5 l/s)
- **Derzeitige tatsächliche Grundwasserentnahmen:** 1.020.000 m³/a (im Mittel 32,3 l/s)

Anmerkung:

Ermittlung der Jahreskonsenswerte siehe Erläuterungen zu Tabelle 1 im Anhang dieses Berichtes.

3.3 Einzelwasserversorgungsanlagen

Nicht zentral versorgt sind lediglich die Ortschaften Brandstatt sowie die Feriensiedlung Deinham am Brandstätter Badensee. Trotz entsprechender Anschlußmöglichkeit an zentrale Wasserversorgungsanlagen bestehen in den ländlichen Gebieten im gesamten Untersuchungsraum darüber hinaus noch zahlreiche Hausbrunnenanlagen.

Nach einer diesbezüglichen generellen Erhebung bei den betroffenen Gemeinden im Jahr 2000 kann die Anzahl der noch bestehenden Einzelwasserversorgungsanlagen im Untersuchungsgebiet wie folgt abgeschätzt werden:

Hartkirchen:	ca. 100 Objekte
Hinzenbach:	ca. 35 Objekte
Aschach an der Donau:	5 Objekte
Pupping:	ca. 30 Objekte

Insgesamt werden nach dieser Abschätzung damit aus dem Untersuchungsgebiet rund 170 Objekte bzw. rund 680 Einwohner aus Einzelbrunnen versorgt. Bei einem im Mittel anzunehmenden Wasserverbrauch von 40-50 m³/EW.a kann der **Gesamtwasserbedarf aus Einzelwasserversorgungsanlagen mit 30.000 m³/a (1,0 l/s im Jahresmittel)** abgeschätzt werden.

3.4 Nutzwasser von Betrieben

Im Untersuchungsgebiet finden sich größere Grundwasserentnahmen zu Nutzwasserversorgungszwecken bei drei Betrieben in Aschach an der Donau (Fa. Agrana, Fa. Garant, Fa. Vogtrans) sowie in Hinzenbach (Fa. Efko).

a) Fa. Agrana (Tabelle 1/1-A02 und A03)

Der Betrieb verfügt derzeit über zwei Wasserrechte mit einer Gesamtkonsensmenge von 1,470.000 m³/a (im Mittel 46,6 l/s).

Da derzeit über die Grundwasserentnahmen offenbar keine genauen Wasserzähleraufzeichnungen aufliegen und die für eine nähere Erfassung der Wasserverbräuche erforderlichen Untersuchungen lt. Aussage der Firma noch einen längeren Zeitraum in Anspruch nehmen würden, wurde für die gegenständliche Studie der aktuelle Wasserverbrauch, nach Einschätzung der Fa. Agrana (Herr Ing. Abrutsch) mit rund 80 % des Konsenswertes im Jahresmittel angenommen.

Die aktuelle Grundwasserentnahme (aus allen Brunnenanlagen gemeinsam) beträgt demnach rund 1,176.000 m³/a (37,3 l/s) im Jahresmittel.

Nach Angabe der Firma kann die Grundwasserentnahme produktionsbedingt schwanken, grundsätzlich sind aber keine jahreszeitlichen Schwankungen des Wasserverbrauches gegeben.

Die Grundwasserentnahmen erfolgen ganzjährig kontinuierlich (Schichtbetrieb).

Aufgrund von Produktionserweiterungen ist vom Betrieb eine Konsenserweiterung auf einen mittleren täglichen Verbrauch von 50-55 l/s geplant, was einem zukünftigen Jahresverbrauch von rund 1,6-1,7 Mio.m³ entsprechen würde.

b) Firma Garant (Tabelle 1/1-A04)

Der derzeit aktuelle Jahresverbrauch aus dem eigenen Grundwasserbrunnen wurde von der Firma mit ca. 40.000 m³/a (ermittelt aus Pumpenlaufzeiten und Pumpenkenndaten) angegeben, wobei zwischen Sommer und Winterhalbjahr kein wesentlicher Unterschied in der Verbrauchscharakteristik besteht.

c) Firma Vogtrans (Tabelle 1/1-A05)

Aus den angegebenen durchschnittlichen Tagesverbrauchswerten wurden die jährlichen Grundwasserentnahmen der letzten Jahre wie folgt errechnet:

1998:	ca. 200.000 m ³ /a (6,3 l/s)
1999:	ca. 219.000 m ³ /a (7,0 l/)
2000:	ca. 165.000 m ³ /a (5,2 l/s)

Das entnommene Grundwasser wird für Kühlwasserzwecke verwendet und zur Donau abgeleitet. Der Wasserbedarf ist kontinuierlich gegeben, in den Sommermonaten liegt der Kühlwasserverbrauch um rund 20 % höher als in der kühleren Jahreszeit.

Der wasserrechtliche Konsens wird damit derzeit nur zu maximal einem Drittel ausgenutzt, wobei jedoch betrieblich bedingt, jederzeit auch wieder ein größerer Wasserbedarf gegeben sein kann. Für die weiteren Berechnungen dieser Studie wurde ein aktueller Jahreswasserbedarf von 220.000 m³/a (7,0 l/s) angenommen.

d) Firma Efko (Tabelle 1/3-HB15)

Jahresverbrauchswerte der letzten Jahre:

1997/1998:	119.200 m ³ /a
1998/1999:	134.800 m ³ /a
1999/2000:	161.200 m ³ /a

In den saisonal bedingten Spitzenverbrauchsmonaten (August/September) liegt der Wasserbedarf bei rund 1080 m³/Werktag (12,5 l/s), in der verbrauchsärmeren Zeit im durchschnitt bei 300-400 m³/Werktag (im Mittel ca. 4 l/s). Der Wasserverbrauch ist im Mittel an etwa 23 Werktagen je Monat gegeben.

e) Sonstige Nutzwasserversorgungsanlagen

In Hartkirchen hat ein Betonwerk einen wasserrechtlichen Konsens für Grundwasserentnahmen von 80 m³/d (Tabelle 1/2-HK15).

Weiters sind in Eferding im Wasserbuch noch einige Nutzwasserversorgungsanlagen mit einem Konsens von 10-30 m³/d eingetragen, die im einzelnen in Tabelle 1 angeführt sind.

In Hartkirchen sind im Zusammenhang mit Schotterabbauten größere Grundwasserentnahmen für Kieswäschen wasserrechtlich bewilligt (Tabelle 1/2-HK06 und HK14). Das entnommene Grundwasser wird aber praktisch zur Gänze wiederversickert. Als tatsächliche Grundwasserentnahme werden für diese Betriebe jeweils rund 5 % der bewilligten Konsensmenge als angenommene Ausschleppverluste in Rechnung gestellt.

Neben den oben angeführten und in Tabelle 1 erfaßten Betrieben bestehen noch insgesamt weitere acht Nutzwasserversorgungsanlagen mit Kleinkonsensen zwischen 0,5 m³/d und 6 m³/d, die nicht einzeln erfaßt und dargestellt wurden. Deren Grundwasserentnahmen sind insgesamt vernachlässigbar und können in Summe mit einer geschätzten jährlichen Grundwasserentnahme von max. 1000-3000 m³/a angenommen werden.

Kühlwasserentnahmen mit vollständiger Grundwasserwiederversickerung wurden generell nicht erfaßt, kommen im Untersuchungsgebiet aber kaum vor.

Gesamte Grundwasserentnahmen für Nutzwasserzwecke:

- **Gesamtkonsens aller Nutzwasserversorgungsanlagen:**
max. 7.570 m³/d (87,6 l/s) bzw. ca.2,670.000 m³/a (84,6 l/s)
- **Derzeitige tatsächliche Grundwasserentnahmen:**
1,641.000 m³/a (52 l/s im Jahresmittel)

Von der derzeitigen tatsächlichen Gesamtgrundwasserentnahme entfallen rund 1,6 Mio.m³/a, das sind rund 98 %, auf die unter a) bis d) genannten vier größeren Nutzwasserverbraucher.

3.5 *Berechnungsanlagen*

3.5.1 Übersicht – Praxis der wasserrechtlichen Bewilligung

Im Untersuchungsgebiet sind 96 Wasserrechte mit insgesamt ca. 203 einzelnen Berechnungsbrunnen wasserrechtlich bewilligt. Diese sind über das gesamte Versorgungsgebiet verteilt, wobei der Schwerpunkt im Raum Eferding-Pupping-Hinzenbach liegt.

Während früher Berechnungsbrunnen nur in geringem Umfang wasserrechtlich bewilligt waren, werden seit ca. 1997 systematisch wasserrechtliche Bewilligungsverfahren für diese Anlagen durchgeführt. Es kann daher davon ausgegangen werden, daß derzeit kaum noch konsenslose Berechnungsbrunnen mit nennenswerten Grundwasserentnahmen vorhanden sind.

Einzelne Wasserrechte umfassen meist mehrere Berechnungsbrunnen. In der tabellarischen Zusammenstellung sowie der darauf abgestimmten lageplanmäßigen Darstellung wurden dabei – in Anlehnung an die unter Pkt. 1.4k) angeführten Darstellung – die einzelnen Brunnen eines Wasserrechtes meist auch getrennt angeführt. Nur dort, wo mehrere Brunnen eines Wasserrechtes räumlich eng beieinander liegen, wurden diese in der Tabelle 1 bzw. im Lageplan zu einer Brunnenanlage zusammengefaßt. In diesem Fall ist dies in der tabellarischen Zusammenstellung durch die Anzahl der unter der jeweiligen Brunnennummer erfaßten Brunnen ersichtlich.

Im oben erwähnten Regelfall, wenn von einem Wasserrecht mehrere Einzelbrunnen umfaßt sind und diese im gegenständlichen Projekt getrennt ausgewiesen sind, wurde in der Tabelle 1 der wasserrechtlich festgelegte Gesamtkonsens zu gleichen Teilen auf alle von der wasserrechtlichen Bewilligung umfaßten Einzelbrunnen aufgeteilt.

In den seit ca. 1997 in großer Zahl erteilten wasserrechtlichen Bewilligungsbescheiden wurden neben maximalen Tagesmengen für die einzelnen Brunnen in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit, landwirtschaftlicher Kultur und Feldgröße insbesondere auch maximale Jahresberechnungsmengen festgelegt. Diese wurden auf Basis von maximalen jährlichen Regengaben von im Mittel etwa zwischen 100 mm/a und maximal 200 mm/a festgelegt.

In den wasserrechtlichen Bewilligungsbescheiden ist neben verschiedenen Auflagen hinsichtlich der Berechnungszeiten, Aufzeichnungspflichten etc. jeweils auch die Verwendung eines Wasserzählers vorgeschrieben.

Die wasserrechtlichen Bewilligungen von Berechnungsbrunnen werden generell auf 10 Jahre befristet.

Wasserrechtliche Bewilligungen von Berechnungsbrunnen, die vor diesem Zeitraum erteilt wurden, enthalten in der Regel keine so detaillierten Auflagen, insbesondere enthalten sie in der Regel keine Auflagen zur Verwendung von Wasserzählern.

3.5.2 Bisherige Erfahrungen

Seit Sommer 1997 wurden im Untersuchungsgebiet rund 48 Berechnungsanlagen vom Amt der OÖ. Landesregierung, Unterabteilung Gewässerschutz (UGS), systematisch überprüft. Die von der UGS überprüften landwirtschaftlichen Betriebe sind in der Tabelle 1 ersichtlich.

Bei diesen Überprüfungen wurden in Bezug auf die Grundwasserentnahmen nur die Einhaltung des Konsenses überprüft, bisher leider aber die tatsächliche Verbrauchsmenge nicht erfaßt. Nach Rücksprache mit den mit dieser Überprüfung betrauten Amtssachverständigen ergibt sich folgendes Bild:

- Etwa 50 % der überprüften landwirtschaftlichen Betriebe hatten zum Zeitpunkt der Überprüfung noch keine Wasserzähler;
- Von jenen Betrieben, die über Wasserzähler verfügten, wurde nach Einschätzung der Amtssachverständigen der Entnahmekonsens im Mittel zu maximal 50-70 % ausgeschöpft, Konsensüberschreitungen wurden in keinem Fall festgestellt.
Diese Feststellung steht im Einklang mit der Mitteilung des Amtssachverständigen für Landwirtschaft, daß die wasserrechtlich bewilligten Regengaben grundsätzlich ausreichend auch für trockene Jahre bemessen sind.
- Verschiedentlich wurden Beregnungsbrunnen nur vorsorglich wasserrechtlich bewilligt, bisher aber nicht errichtet bzw. nicht betrieben.
- Da Gemüseanbau offenbar wirtschaftlich derzeit schwierig zu betreiben ist, wird alternativ, vor allem von kleineren landwirtschaftlichen Betrieben, zum Teil auf konventionellen Ackerbau (Getreide, Zuckerrübe) umgestellt, wofür in der Regel keine Beregnungen erfolgen.
- Die Struktur der landwirtschaftlichen Betriebe ist durch meist kleine Betriebe und weniger größere Betriebe charakterisiert. Die intensive Bewirtschaftung, wo in der Regel auch intensivere Beregnungen erfolgen, betreiben vor allem die größeren landwirtschaftlichen Betriebe.

3.5.3 Ergebnisse der Vor-Ort-Erhebung

Zur möglichst genauen Erfassung der tatsächlichen Grundwasserentnahmen von Beregnungsanlagen und der tatsächlichen Beregnungsperioden wurden in Absprache mit dem Auftraggeber im April 2001 eigene Vor-Ort-Erhebungen bei jenen landwirtschaftlichen Betrieben im Untersuchungsraum durchgeführt, die von der UGS noch nicht überprüft wurden (siehe Pkt. 3.5.2) und deren wasserrechtlicher Bewilligungsbescheid 1997 oder später ergangen ist.

Im Rahmen dieser Vor-Ort-Erhebung wurden 28 landwirtschaftliche Betriebe mit insgesamt 78 im Untersuchungsgebiet gelegenen Einzelbrunnen (das sind rund 38 % aller im Untersuchungsgebiet gelegenen Beregnungsbrunnen) kontaktiert.

Diese Erhebungen brachten zusammenfassend folgendes Ergebnis:

a) Allgemeine Feststellungen

- Bei **18 Betrieben (mit insgesamt 34 Brunnenanlagen)** konnte der tatsächliche Wasserverbrauch laut **Wasserzählerablesungen** festgestellt werden. Dabei erfolgte teilweise nur eine Gesamtwassererfassung für mehrere in Betrieb befindliche Brunnen. Die Wassermenge wurde in diesem Fall, so nicht genauere Angaben der Landwirte vorlagen, zu gleichen Teilen auf die einzelnen Brunnen aufgeteilt.
- Bei **5 Betrieben (mit insgesamt 16 bewilligten Brunnenanlagen)** wurden im Jahr 2000 noch **keine Wasserzähleraufzeichnungen** geführt. In den Jahren davor war die Anzahl der Betriebe ohne Zähleraufzeichnungen noch größer. Es ist eine Tendenz zu erkennen, daß die Wasserzähler erst nach und nach in Verwendung kommen.
- Bei **3 Betrieben** bzw. 10 wasserrechtlich bewilligten Brunnen konnte keine verwertbaren Angaben (z. B. ob die Brunnen überhaupt in Betrieb sind) erhalten werden. Dies war hauptsächlich bei Verpachtungen der Fall.
- Insgesamt **18 wasserrechtlich bewilligte Brunnen** waren **noch nicht errichtet bzw. waren diese Brunnen im Erhebungszeitraum nicht in Betrieb.**

b) Konsenswerte – Grundwasserentnahmemengen

In den Tabellen 1-1 bis 1-6 sind neben den jeweiligen Konsensmengen die nach der durchgeführten Vor-Ort-Erhebung festgestellten Grundwasserentnahmemengen des Jahres 2000 betriebs- bzw. brunnenbezogen angegeben. Die im Zuge der Erhebung erfaßten Brunnen sind in den Tabellen ersichtlich.

Die Gesamtgrundwasserentnahmen der Beregnungsbrunnen lt. Vor-Ort-Erhebung 2001 sind in nachstehender **Tabelle 2** zusammengestellt:

Tabelle 2 – Grundwasserentnahmen lt. Erhebung 2001

Jahr	Betriebe mit WZ	Anzahl Brunnen	Gesamte GEW-Entnahme	Gesamtkonsens der jeweils genutzten Brunnen	Konsensausnutzung i. M. ¹⁾
1998	8	15	3.530 m ³ /a	31.500 m ³ /a	11%
1999	12	23	9.700 m ³ /a	64.400 m ³ /a	15%
2000	18	34	23.000 m ³ /a	85.300 m ³ /a	27%

Anmerkung: ¹⁾ Spalte 6 = Spalte 4:Spalte 5 x 100

Zusammenfassend ergibt sich damit folgendes, im wesentlichen im Einklang mit bisherigen Erfahrungen stehendes Ergebnis:

- Relativ viele landwirtschaftliche Betriebe haben ihre wasserrechtlich bewilligten Brunnen noch nicht bzw. erst teilweise errichtet (vorsorgliche Konsenssicherung) oder nutzen ihre bestehenden Brunnen nicht oder nicht jedes Jahr (abhängig von der Fruchtfolge, fallweise Rückgang des Gemüseanbaues).
- Relativ viele landwirtschaftliche Betriebe nutzen ihren Konsens nur in geringem Ausmaß (7 von 18 mit Wasserzählern ausgestatteten landwirtschaftliche Betriebe mit insgesamt 14 Beregnungsbrunnen nutzten im Jahr 2000 ihren wasserrechtlichen Konsens zu weniger als 10 % aus).

Von den im Jahr 2000 in Betrieb befindlichen, durch Wasserzähler erfaßten Beregnungsbrunnen wurde die Jahreskonsensmenge insgesamt nur zu 27 % in Anspruch genommen. Bezieht man von zwei größeren landwirtschaftlichen Betrieben, die bei der Erhebung 2001 noch keine Wasserzähleraufzeichnungen hatten, die laut Aussage der jeweiligen Landwirte zur Bewässerungspraxis anzunehmende höhere Konsensausnutzung in die Betrachtung mit ein, so würde sich die Gesamtgrundwasserentnahme des Jahres 2000 laut Tabelle 2 auf etwa 50.000 m³/a erhöhen, was dann einer mittleren Konsensausnutzung von rund 37 % der Gesamtkonsensmenge von 134.700 m³/a entspricht.

Bezüglich der Konsensausnutzung liegt das Ergebnis der Vor-Ort-Erhebung damit doch deutlich unter der Einschätzung der Amtssachverständigen (siehe Pkt. 3.5.2).

3.5.4 Beregnungszeiten

Die Hauptberegnungszeit ist nach Mitteilung des Amtssachverständigen für Landwirtschaft von Mitte Mai bis September und in der Regel auf trockene Wetterperioden begrenzt. Dies wurde auch durch die eigene Vor-Ort-Erhebung bestätigt. Beregnungen finden häufig auch bereits im April, in Einzelfällen offensichtlich auch bereits im März oder im Herbst eine Jahres statt. Die Regengaben sind außerhalb der Hauptberegnungszeit jedoch offenbar sowohl von der Anzahl als auch von den Beregnungsmengen her gering.

Es wurden daher für die gesonderten Betrachtungen der Wasserverbrauchssituation im Sommer- und Winterhalbjahr die Jahreskonsenswerte bzw. die tatsächlichen Grundwasserentnahmen von Beregnungsanlagen auf einen Verbrauchszeitraum von 4 Monaten bezogen.

3.5.5 Abschätzung der Grundwasserentnahmen für Beregnungszwecke

Die derzeit aktuellen Grundwasserentnahmen von Beregnungsanlagen wurden für die einzelnen Beregnungsbrunnen der landwirtschaftlichen Betriebe lt. Tabelle 1 wie folgt ermittelt bzw. abgeschätzt:

- Bei allen Beregnungsbrunnen, die in unserer Vor-Ort-Erhebung über Wasserzähleraufzeichnungen verfügten, wurde die tatsächlich festgestellte Jahresentnahmemenge des Jahres 2000 berücksichtigt.
- Bei Brunnen, die lt. unserer Vor-Ort-Erhebung noch nicht bestanden haben bzw. noch nicht betrieben wurden, wurde auch kein aktueller Jahresverbrauch in Rechnung gestellt;
- Bei allen übrigen Beregnungsbrunnen wurde die tatsächliche Jahresverbrauchsmenge mit **50 % des jeweiligen Jahreskonsenses** angenommen;
- Die angegebenen Monatsverbrauchsmengen wurden unter Zugrundelegung der Jahresverbrauchswerte und einer Hauptberegnungszeit von 4 Monaten (siehe Pkt. 3.5.4) ermittelt;
- Aus der Aufsummierung aller im Untersuchungsgebiet liegenden Beregnungsanlagen ergibt sich folgende **Gesamtgrundwasserentnahme für Beregnungszwecke**:
 - **Gesamtentnahmekonsens:** 680.700 m³/a
(21,5 l/s im Jahresdurchschnitt)
 - **Derzeitige tatsächliche Grundwasserentnahme:** 296.200 m³/a
(9,4 l/s im Jahresmittel)
 - **Tatsächliche Grundwasserentnahme während des Beregnungszeitraumes (4 Monate):** im Mittel 29 l/s

3.6 Übersicht – Gesamtgrundwasserentnahmen

In der nachfolgenden **Tabelle 3** sind, geordnet nach Verwendungszweck, die jeweiligen Gesamtkonsensmengen sowie die derzeitigen tatsächlichen Grundwasserentnahmen (bezogen auf den Jahresdurchschnitt sowie durchschnittliche Sommer- und Winterverbrauchswerte) zusammengestellt.

Tabelle 3 - Übersicht Grundwasserentnahmen

Art der GW-Entnahme	wasserrechtlicher Konsens				Tatsächliche GW-Entnahme (Jahr 2000)						
	max Qd	Jahr			Jahr			Sommer		Winter	
	m ³ /d	m ³ /a	l/s	%	m ³ /a	l/s	%	l/s	%	l/s	%
Zentrale WVA	6090	1.500.000	47,6	30,9	1.020.000	32,3	34,1	37,0	30,1	28,6	35,8
Einzel-WVA	-	-			30.000	1,0	1,1	1,2	1,0	0,8	1,0
Nutzwasser	7570	2.670.000	84,7	55,1	1.640.000	52,0	54,9	56,3	45,7	50,7	63,2
Beregnung	-	680.700	21,5	14,0	296.000	9,4	9,9	28,6	23,2	-	-
Gesamt	-	4.850.700	153,8	100,0	2.986.000	94,7	100,0	123,1	100,0	80,1	100,0

Anmerkung: Die Grundwasserentnahmen werden sich zufolge der Verringerung der Wasserentnahmen der WVA Eferding (s. Pkt. 3.2.a) ab 2002 um rund 250.000 m³/a bzw. 8 l/s reduzieren.

Abschätzung der Genauigkeit der ermittelten aktuellen GW-Entnahmen (bezogen auf Jahreswerte):

- Zentrale WVA: ± 0
- Einzel-WVA: ± 30 % (das bedeutet ca. ± 0,3 % bezogen auf die gesamte Aussagegenauigkeit)
- Nutzwasser: ± 15 % (das bedeutet ca. ± 8 % bezogen auf die gesamte Aussagegenauigkeit)
- Beregnung: ± 25 % (das bedeutet ca. ± 2,5 % bezogen auf die gesamte Aussagegenauigkeit)

Die wesentlichsten Ergebnisse der Erhebungen zum Grundwasserverbrauch lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Summe der erteilten Wasserrechtskonsense für Grundwasserentnahmen beträgt rund 154 l/s im Jahresmittel.
- Die tatsächliche gesamte Grundwasserentnahme aus dem Untersuchungsgebiet beträgt im Jahresmittel rund 95 l/s (in den Sommermonaten durchschnittlich 123 l/s, in den Wintermonaten durchschnittlich 80 l/s).
- Hauptkomponenten der Grundwasserentnahmen bilden betriebliche Nutzwasserversorgungsanlagen mit rund 55 % des Gesamtverbrauches sowie die zentralen Wasserversorgungsanlagen mit rund 34 %, zusammen also rund 89 % des gesamten jährlichen Wasserverbrauches. Der Wasserverbrauch von landwirtschaftlichen Beregnungsanlagen beträgt im Jahresmittel knapp 10 % des Gesamtverbrauches. Während der Hauptberegnungszeit von Mai bis September erhöht sich der Anteil der landwirtschaftlichen Beregnung am Gesamtwasserverbrauch auf rund 23 %.

4 Grundwasserbilanzen

4.1 Grundlagen – Boku-Grundwassermodell

Grundlage für Grundwasserbilanzbetrachtungen bildet auftragsgemäß die Grundwassermodellstudie „Südliches Eferdinger Becken“ des Institutes für Wasserwirtschaft der Universität für Bodenkultur in Wien.

4.1.1 Kurzzusammenfassung des Boku-Grundwassermodells

Das Grundwassermodell konzentriert sich gemäß der seinerzeitigen Problemstellung in erster Linie auf den Raum um die Großbrunnenanlage der WVA Eferding und hatte

- die Darstellung der Grundwasserverhältnisse bei verschiedenen Betriebszuständen der WVA Eferding sowie
- die Beurteilung der Auswirkung der Grundwasserentnahmen für Beregnungszwecke auf den Grundwasserhaushalt sowie die Nutzbarkeit der Brunnen der WVA Eferding zum Ziel.

Die Modellgrundlagen und gewählten Randbedingungen sind im wesentlichen aus den Abbildungen 1 und 2 im Anhang dieses Berichtes ersichtlich. Entlang der Schaumburgleiten wurde die „Randbedingung zweiter Art (bekannter Zufluß)“ gewählt, die gesamte übrige Modellberandung wurde als „Randbedingung erster Art (konstantes Potential)“ abgebildet.

Aus den Abbildungen 1 und 2 ist der laut Modell ermittelte Grundwasserdurchsatz bei niedriger und mittlerer Grundwasserspiegellage, jeweils bei gleichzeitiger Grundwasserentnahme von 30 l/s durch die WVA Eferding und stationären Verhältnissen ersichtlich. Demnach beträgt der gesamte Grundwasserdurchsatz im Modellgebiet 293 l/s bei niedrigem und 382 l/s bei mittlerem Grundwasserspiegel.

Die Modellkalibrierung für niedrige Grundwasserspiegel erfolgte für eine Ausgangswasserspiegellage am Ende einer längeren Trockenperiode, wo sich keine nennenswerten Absenkungsgeschwindigkeiten des Grundwasserspiegels mehr zeigten. Diese Abflusssituation beinhaltet daher auch keine Grundwasserneubildung und beschreibt damit ausschließlich die stationären Grundwasserzuflüsse in das Modellgebiet.

Der mittlere k-Wert im Modellgebiet wurde nach der Modellkalibrierung mit $5,2 \times 10^{-3}$ m/s ermittelt.

Insgesamt wurden 18 stationäre Modellberechnungen sowie 6 instationäre Szenarien berechnet.

Bei den einzelnen Berechnungsszenarien wurden folgende Grundwasserentnahmen angenommen:

- WVA Eferding: 30 l/s – 60 l/s – 90 l/s
- Fa. Efko: 7,0 l/s-14,1 l/s
- Beregnungsanlagen:
 - bei stationären Szenarien: unklar, vermutlich 42 l/s-85 l/s-170 l/s(!)
 - bei instationären Szenarien: 100.000 m³-250.000 m³-500.000 m³, wobei dabei die ungünstige Annahme getroffen wurde, daß diese Jahresentnahmemenge innerhalb von längstens 4 Wochen gefördert wird.

Sonstige Grundwasserentnahmen wurden im Modell nicht berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Modellberechnungen lassen sich im wesentlichen mit der Aussage zusammenfassen, daß auch große Grundwasserentnahmen, sei es aus der WVA Eferding und/oder aus Beregnungsanlagen, möglich sind und die Grundwasserentnahmen für Beregnungsanlagen keine nachteiligen Auswirkungen auf die Brunnen der WVA Eferding haben.

Im Hinblick auf die Heranziehung des Boku-Grundwassermodelles als Grundlage für die wasserwirtschaftlichen Bewertungen in der gegenständlichen Studie erscheinen folgende Anmerkungen erforderlich:

a) Randbedingungen des Grundwassermodelles

Die gewählte Art der Randbedingungen hat zur Folge, daß in den Modellberechnungen durch das Festhalten des Grundwasserspiegels in weiten Bereichen des Modellrandes mit größer werdenden Grundwasserentnahmemengen automatisch mehr Grundwasser in das Modellgebiet einfließt. Aufgrund der hydrogeologischen Situation erscheinen die diesbezüglichen Voraussetzungen zwar entlang des noch offenen Donauufers unterhalb von Aschach möglich. An den übrigen Modellberandungen (Tertiärgebiete im Norden des Untersuchungsgebietes sowie im Südwesten; im Südosten schließt das Modellgebiet etwa entlang einer Grundwasserstromlinie an das südlich davon vorhandene Grundwasservorkommen an) ist die Richtigkeit der Annahme einer Randbedingung erster Art jedoch eher vorsichtig zu beurteilen. Dies bedeutet, daß insbesondere Berechnungsszenarien mit großen Grundwasserentnahmen, bei denen die Auswirkungen auch die Modellränder erreichen, ebenfalls eher vorsichtig bewertet werden sollten.

b) Grundwassermodell im Raum Aschach

Im Raum Aschach existieren einige größere Grundwasserentnahmen von Betrieben, die auch bereits zum Zeitpunkt der Modellerstellung bestanden haben, bei der Modellkalibrierung aber nicht berücksichtigt wurden. Dies könnte in diesem Raum zu einer nicht optimal im Modell abgebildeten Durchlässigkeitsverteilung geführt haben. Jedenfalls erscheinen insbesondere in diesem Bereich die tatsächlichen Grundwasserströmungsverhältnisse derzeit nicht ausreichend bekannt, worauf auch bereits im Bericht zum Grundwassermodell hingewiesen wurde. Die Größe der sicher vorhandenen Donaueinspeisungen ist nicht quantifizierbar. Der landseitige Grundwasserzustrom im Raum Aschach-Hartkirchen von Norden her, wo aufgrund der geologischen Situation

(tertiäre Sande) die Möglichkeiten für größere Grundwasserzuströmungen sicher begrenzt sind, könnten hier mit der gewählten Randbedingung eines unbegrenzten Grundwasserdargebotes überbewertet sein.

4.1.2 Anwendung des Boku-Grundwassermodelles im Rahmen der gegenständlichen Studie

Aus vorstehenden Ausführungen ergeben sich für die weitere Heranziehung der Ergebnisse des Boku-Grundwassermodelles folgende Schlußfolgerungen:

- Die Referenzspiegellagen für mittlere und niedere Grundwasserspiegel, bei gleichzeitig geringer Grundwasserentnahme, scheinen die tatsächliche Grundwassersituation im wesentlichen gut zu erfassen, da in diesem Fall die gewählten Randbedingungen nicht so wesentlich auf das Berechnungsergebnis durchschlagen. Es erschien daher gerechtfertigt, grundsätzlich die in Abbildungen 1 und 2 angegebenen Grundwasserdurchsätze im Modellgebiet den Grundwasserbilanzbetrachtungen zugrunde zu legen, wobei aber folgende Adaptierungen vorgenommen wurden:
 - Der Randzufluß entlang des westlichen Modellrandes (Granit- und Schlierrandzone) ist im wesentlichen sicherlich unabhängig von der tatsächlichen Grundwasserentnahme und den Grundwasserständen im Becken. Der im Modell bei MGW getroffene Ansatz eines Grundwasserzuflusses von insgesamt 76 l/s in diesem Bereich, das ist fast doppelt so viel wie im NGW-Fall angesetzt wurde, erscheint relativ hoch (vergleiche auch Rohrhofer/Pabinger, wo dieser Grundwasserzufluß für mittlere Grundwasserspiegelverhältnisse mit insgesamt 30 l/s angesetzt wurde). In der vorliegenden Studie wurde dieser westliche Grundwasserzufluß sowohl für MGW als auch für NGW mit je 42 l/s in Rechnung gestellt.
 - Der Grundwasserzufluß aus dem Bereich Aschach wurde bei NGW und MGW jeweils mit 40 l/s angenommen, da der im Boku-Modell angegebene höhere Zufluß im NGW-Fall nicht plausibel erscheint.
 - Das Untersuchungsgebiet reicht im Süden um rund 1-1,3 km über den Rand des Grundwassermodelles hinaus. Der Grundwasserzustrom aus Südwesten war daher gegenüber dem Grundwassermodell zu erhöhen. Der gesamte Grundwasserzustrom aus diesem Bereich wurde gemäß dem, mittels Kontinuitätsgleichung in diesem Abflußstreifen ermittelten tatsächlichen Grundwasserabfluß

zu 80 l/s (NGW) bzw. 85 l/s (MGW) ermittelt ($k = 5 \times 10^{-3}$ m/s, $H = 9,0$ bzw. $9,5$ m, $I_n = 0,9$ ‰, B ca. $2,0$ km). Der laut Boku-Grundwassermodell entlang der südöstlichen Modellberandung gegebene Grundwasserzustrom wurde dagegen nicht in Rechnung gestellt, da die Grundwasserschichtenlinien hier annähernd normal auf die Grenze des Untersuchungsgebietes verlaufen, was im Modell eher durch einen dichten Rand nachzubilden wäre.

- Eine Erhöhung des Grundwasserzuflusses in das Modellgebiet bei größeren Grundwasserentnahmen wurde nicht angenommen.
- Alle Aussagen im Grundwassermodell hinsichtlich der Grundwasserspiegelabsenkung bei Berechnungsszenarien mit größeren Grundwasserentnahmen werden aus den unter Pkt. 4.1.1 genannten Gründen nicht für weitere Vergleichsbetrachtungen herangezogen.

4.2 Grundwasserbilanzbetrachtungen für das Gesamtgebiet

Das Untersuchungsgebiet kann hydrologisch gut abgegrenzt werden, womit auch Grundwasserbilanzbetrachtungen möglich sind.

Die Grundwasserbilanzgleichung lautet allgemein:

$$Q_{zu} + Q_{neu} = Q_{ab} + Q_{ENTNAHME}$$

Zu den einzelnen Bilanzgrößen ist folgendes festzustellen.

a) Q_{zu} - Grundwasserzufluß ins Projektgebiet

Der Grundwasserzufluß ins Projektgebiet beträgt lt. Boku-Grundwassermodell, unter Berücksichtigung der vorgenommenen Adaptierungen (siehe Pkt. 4.1.2) bei

- niedrigem Grundwasserspiegel : ca. 320 l/s
- mittlerem Grundwasserspiegel: ca. 360 l/s

Die Zuflüsse aus den einzelnen Teilbereichen sind aus Planbeilage 4 ersichtlich.

Im Vergleich dazu würde sich lt. Rohrhofer/Pabinger die Bilanzgröße Q_{zu} mit 325 l/s bei MGW errechnen, was annähernd in der gleichen Größenordnung liegt.

b) **Q_{neu} – Grundwasserneubildung im Projektgebiet**

Ein direkter Abfluß von Niederschlagswässern zu Oberflächenwässern kann aufgrund der Geländebeschaffenheit nicht in nennenswertem Umfang stattfinden, sodaß zwangsläufig alles nicht verdunstende oder von der Pflanzendecke verbrauchte Niederschlagswasser zur Grundwasserneubildung führt.

Mit einer angenommenen mittleren jährlichen Grundwasserneubildung von 230 mm (siehe Pkt. 2.2) ergibt sich für das 27 km² große Untersuchungsgebiet eine mittlere jährliche Grundwasserneubildung von 200 l/s.

c) **Q_{ENTNAHME} – Grundwasserentnahmen im Projektgebiet**

Gemäß Pkt. 3.6 bzw. Tabelle 3 erfolgen derzeit im Projektgebiet im Jahresmittel Grundwasserentnahmen von 95 l/s. In den Sommermonaten beträgt die mittlere Grundwasserentnahme 123 l/s, in den Wintermonaten im Mittel ca. 80 l/s.

d) **Q_{ab} – Grundwasserabfluß aus dem Projektgebiet**

Alles ins Projektgebiet zufließende und nicht entnommene Grundwasser muß zwangsläufig am östlichen Beckenrand zur Donau bzw. dem Aschach-Entlastungsgerinne hin abfließen. Dieser Term ergibt sich somit als Ergebnis der Bilanzgleichung bzw. könnte theoretisch durch Abflußmessungen am Vorfluter auch bestimmt werden.

Die aktuelle Grundwasserbilanz läßt sich für das Gesamtgebiet wie folgt darstellen:

Tabelle 4-1 – Jahres-Grundwasserbilanz (Jahr 2000) für das Gesamtgebiet

GW-Situation	Q_{zu} l/s	+	Q_{neu} l/s	=	Q_{INPUT} l/s	=	Q_{ENTN} l/s	+	Q_{AB} l/s
NGW:	320		200		520		95		425
MGW:	360		200		560		95		465

Aus der Grundwasserbilanzbetrachtung ist ersichtlich, daß die gesamten Grundwasserentnahmen derzeit im Jahresmittel unter 20 % des mittleren Grundwasserabflusses liegen.

Im nachstehender Tabelle 4-2 ist eine Grundwasserbilanz, bezogen auf einen kürzeren Zeitraum ohne Grundwasserneubildung bei gleichzeitig hoher Grundwasserentnahme dargestellt.

Tabelle 4-2: GW-Bilanz (Jahr 2000) für das Gesamtgebiet im Sommer-Halbjahr ohne GW-Neubildung

GW-Situation	Q_{Zu} l/s	= Q_{ENTN} l/s	+ Q_{AB} l/s
NGW:	320	123	197
MGW:	360	123	237

Aus obiger Tabelle ist zu erkennen, daß bei diesen Szenarien das vorhandene Grundwasserdargebot auch bei NGW erst zu knapp 40 % genutzt wird.

Wie die Grundwasserspiegelganglinien im Untersuchungsgebiet zeigen, treten Niederwasserperioden im Grundwasser in den Sommermonaten, wo die angegebenen größeren Grundwasserentnahmen erfolgen, eher selten auf.

4.3 Grundwasserbilanzbetrachtungen für Teilgebiete

Die Aufstellung von Grundwasserbilanzen für Teilgebiete ist hier nur bedingt möglich, da sich einzelne Teilgebiete hydrologisch nicht voneinander trennen lassen. Erhöhte Grundwasserentnahmen in einem Teilgebiet werden aufgrund des grundwasserhydraulischen Zusammenhanges durch Grundwasserzuflüsse aus den anderen Teilgebieten zumindest teilweise kompensiert. Die Grundwasserbilanzen für einzelne Teilgebiete in nachstehender Tabelle 5 dienen daher in erster Linie der generellen Dokumentation der Wasserdargebots- und Wasserverbrauchssituationen in einzelnen Teilbereichen, sind jedoch nicht als Grundwasserbilanzen eines hydrologisch tatsächlich abgrenzbaren Raumes anzusehen.

Für diese Betrachtungen wurden folgende Teilgebiete gewählt (siehe Lageplan, Projektbeilage 4):

- **Teilgebiet 1 – Raum Aschach-Deinham**
Dieses Teilgebiet umfaßt den offenbar donaubeeinflußten Grundwasserbereich im Nordosten des Untersuchungsgebietes, der laut vorliegenden Grundwasserschichtenplänen unterirdisch zur Gänze linksufrig des Aschach-Umleitungserinnes in diesen Vorfluter abfließt.

- **Teilgebiet 2 – Zentraler Untersuchungsraum**
Dieses Teilgebiet umfaßt den Raum Hartkirchen-Pupping-Gstöttenau und wird aus dem Aschachtal von Norden her sowie der Granitrandzone von Westen her angespeist.

- **Teilgebiet 3 – Grundwasserabflußbereich Eferding**
Dieses Teilgebiet wird aus dem Sandbachtal und dem anschließenden Tertiärgebiet von Südwesten her angespeist und wird nach Südosten hin durch die Grenze des Bearbeitungsgebietes (= Grundwasserstromlinie) begrenzt.

Tabelle 5: GW-Bilanzen für Teilgebiete (Jahresmittelwerte)

GW-Situation	Teilgebiet Nr.	Q_{zu} l/s	Q_{neu} l/s	Q_{INPUT} l/s	Q_{ENTN} l/s	Q_{AB} l/s
NGW	TG 1	60	20	80	51	29
	TG 2	180	108	288	34	254
	TG 3	80	72	152	10	142
MGW	TG 1	60	20	80	51	29
	TG 2	215	108	323	34	289
	TG 3	85	72	157	10	147

Aus obiger tabellarischer Zusammenstellung ist ersichtlich, daß die Grundwassernutzung hauptsächlich im Nord-Ost-Bereich des Untersuchungsraumes mit einer hohen Ausnutzung des lokalen Grundwasserdargebotes erfolgt, während in den übrigen Teilgebieten Grundwasserentnahmen im Vergleich zum Grundwasserdargebot sehr gering sind.

Betrachtet man für das Teilgebiet 1 wiederum einen kürzeren Zeitraum, ohne Grundwasserneubildung in den Sommermonaten, bei gleichzeitig etwas höheren Grundwasserentnahmen, so stehen einem Grundwasserdargebot von 60 l/s Grundwasserentnahmen annähernd in gleicher Größenordnung gegenüber.

Wie erwähnt, ist aber gerade in diesem Bereich die hydrologische Situation für eine genauere Beurteilung nicht ausreichend bekannt.

5 *Analyse der Entwicklung des Grundwasserstandes*

5.1 *Übersicht*

Für den Untersuchungsraum wurden vom Hydrographischen Dienst insgesamt 32 Grundwassersonden bekanntgegeben, die bereits durchwegs langjährig beobachtet werden. Diese GW-Sonden sind im beiliegenden Lageplan (Projektbeilage 2) dargestellt. Die Grundwasserspiegelganglinien ausgewählter Beobachtungssonden sind für verschiedene Beobachtungsreihen, jeweils mit Trendlinie des Hydrographischen Dienstes, im Projektbeilage 5, enthalten.

Praktisch alle Grundwassersonden zeigen einen gleichen, charakteristischen Jahresgang mit tiefsten GW-Ständen im Spätherbst/Winter und darauf folgendem, markantem Grundwasserspiegelanstieg im Frühjahr. Darauf folgt in der Regel wieder eine kontinuierliche Grundwasserspiegelabsenkung bis zum oben erwähnten Grundwassertiefstand.

Die jährlichen Grundwasserspiegelschwankungen sind relativ hoch und liegen im Mittel etwa zwischen 0,8 und 1,5 m. Es kommt daraus die an sich bekannte Tatsache deutlich zum Ausdruck, daß die GW-Spiegelanreicherung zum weitaus überwiegenden Teil im Winterhalbjahr erfolgt, wogegen es im Sommerhalbjahr zu einer Entleerung des GW-Speichers kommt.

Die maximalen Amplituden der GW-Spiegelschwankungen lagen in den letzten 25 Jahren etwa zwischen 2-3 m.

5.2 *Beobachtungsreihe 1980-2000*

Um längerfristige Tendenzen der Grundwasserstandsentwicklung feststellen zu können, wurde zunächst die Jahresreihe 1980-2000 untersucht.

Mit Ausnahme des nordwestlichen Randbereiches des Untersuchungsgebietes (Raum Pfaffing-Hacking) ist der Grundwasserspiegel im Untersuchungsgebiet in den letzten Jahren überall im Mittel um rund 0,3 – 0,5 m abgesunken.

Diese mittleren Grundwasserspiegelabsenkungen waren in der Nähe des durch das Aschach-Entlastungsgerinne mit ihrem Wasserspiegel bestimmten Randes des Grundwassergebietes mit rund 0,1-0,2 m deutlich geringer als im westlichen Randbereich des Eferdinger Beckens, wo im Gebiet um die Brunnenanlage der WVA Eferding lt. Trendlinie mit im Mittel rund 0,5 m bis knapp 0,7 m die größten Grundwasserspiegelabsenkungen im Beobachtungszeitraum festzustellen sind.

Im nordwestlichen Randbereich (A124, A126) besteht in den letzten 20 Jahren keine merkbare Tendenz einer Grundwasserspiegelabsenkung.

Im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (Raum Oberschaden) weist die Trendlinie mit Grundwasserspiegelabsenkungen im Beobachtungszeitraum zwischen 0,15 m und 0,35 m geringere Werte auf als im Mittel des Untersuchungsgebietes.

Die Grundwasserspiegelabsenkungen im Raum Aschach (A108, A111) liegen lt. Trendlinie mit rund 0,35 m etwas unter den mittleren Werten des zentralen Untersuchungsraumes.

Allen Ganglinien ist gemeinsam, daß der Grundwasserspiegel zu Beginn der Beobachtungsperiode sein höchstes Niveau aufwies, im Verlauf der 80er Jahre stetig abgesunken ist und in den 90er Jahren offenbar im Mittel etwa

das gleiche Niveau gehalten hat. Um diese Charakteristika der Grundwasserstandsentwicklung zu untermauern, wurden die Beobachtungsreihen 1990-2000 und 1975-2000 jeweils noch getrennt untersucht. Längerfristige Beobachtungen sind wegen des Einflusses zufolge der Kraftwerkerrichtung Ottensheim im Jahr 1973 nicht sinnvoll.

5.3 *Beobachtungsreihe 1975-2000*

Die beispielhaft für diese Beobachtungsreihe dargestellten Grundwasserangablinien zeigen, daß sich durch Verlängerung des Beobachtungszeitraumes der langfristige Trend mit den unter Pkt. 5.2 festgestellten mittleren Grundwasserspiegelabsenkungen praktisch nicht ändert.

5.4 *Beobachtungsreihe 1990-2000*

Die Grundwasserspiegelganglinien der letzten 11 Jahre bestätigen obige Feststellungen, daß - mit Ausnahme des donaanahen Pegels A108 in Aschach - in dieser Periode generell der mittlere Grundwasserspiegel gleich bleibt bzw. durchwegs sogar ein Trend zu einer Grundwasserspiegelanhebung um einige Zentimeter feststellbar ist. Dies trifft auch für die im Bereich der größeren Grundwasserentnahmen gelegenen Sonden (Einflußbereich WVA Eferding - A134; Einflußbereich der großen Grundwasserentnahmen in Aschach - A111) zu.

5.5 *Niederwasserperioden im Grundwasser*

Niedere Grundwasserstände stellen häufig für Wasserversorgungsanlagen kritische Perioden dar und sind oft ausschlaggebend für die allgemeine Beurteilung der Grundwasserstandsentwicklung.

Während ein Teil der Grundwassersonden des Untersuchungsraumes keine Tendenz zu niedrigeren NGW-Ständen im Verlauf der langjährigen Beobachtungsreihe zeigt (A124, A134, A146, A150, A153), ist – ähnlich wie dies die allgemeine Grundwasserspiegeltrendlinie zeigt – bei anderen Grundwassersonden ein Trend zu etwas tiefer liegenden NGW-Ständen in den letzten Jahren zu erkennen (A108, A111, A131, A141, A159).

Analysiert man die NGW-Ständen bei den zuletzt genannten Grundwassersonden, so ist folgendes festzustellen:

- Die NGW-Stände, insbesondere auch der besonders tiefe Grundwasserstand zum Jahreswechsel 1999/2000, weisen in der Regel einen eindeutigen Zusammenhang mit der Niederschlagssituation in den Monaten vor ihrem Eintreten auf, wie aus nachstehender Tabelle 6 ersichtlich ist.

Tabelle 6: Niederschlagssummen von April-November vor NGW-Perioden im Vergleich zu langjährigen Mittelwerten

Jahr	Niederschlagssummen April-November (mm)	Niederschlagssummen in % zur mittleren Niederschlagssumme April-November der Jahresreihe 1901-1990 (585 mm)
1978	472 mm	81 %
1983	442 mm	76 %
1984	505 mm	86 %
1991	479 mm	82 %
1994	463 mm	79 %
1999	418 mm	71 %

Der besonders niedrige Grundwasserspiegel zum Jahreswechsel 1999/2000 korreliert offenbar deutlich mit den außergewöhnlich geringen Niederschlägen in den Monaten davor.

- Der Trend zu tieferen NGW-Ständen ist bei Betrachtung längerer Beobachtungsperioden nicht signifikant. Betrachtet man etwa die Beobachtungsreihe 1975-2000 der Grundwassersonde A111, die im Bereich der großen Grundwasserentnahmen in Aschach liegt, so waren bis auf wenige Zentimeter ähnlich niedrige Grundwasserstände wie zuletzt auch bereits früher festzustellen (z. B. Jahreswechsel 1978/1979; Anfang 1985, Anfang 1996).

- Eine räumliche Zuordnung der Lage von Grundwassersonden mit fallender Tendenz der NGW-Lage bzw. ein lokaler Zusammenhang dieser Grundwassersonden mit hohen Grundwasserentnahmen ist nicht zu erkennen. So zeigt die im Einzugsbereich der WVA-Eferding gelegen Sonde A134, trotz Erhöhung der Grundwasserentnahmen in den letzten 20 Jahren um 800.000 m³/a, keinerlei Tendenz zu tieferen NGW-Lagen. Die Sonde A111 im Bereich der Nutzwasserentnahmen in Aschach verhält sich nicht anders als etwa die Sonde A159 nördlich von Eferding (vergleiche jeweils die Beobachtungsreihen 1975-2000).

5.6 Zusammenfassende Beurteilung der Grundwasserstandsentwicklung

Die vorstehend beschriebenen längerfristigen Änderungen der Grundwasserstände (leicht fallende Tendenz über eine längere Beobachtungsreihe, leicht steigende Tendenz in den letzten 10 Jahren) sind in Bezug auf die jährlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels von etwa 0,8-1,5 m sowie die Grundwassermächtigkeiten von im Mittel rund 9 m eher gering.

Bei einem Teil der Grundwassersonden war im Laufe der letzten 20 Jahre auch eine leicht fallende Tendenz der Lage der niedrigen Grundwasserstände zu erkennen, wobei dieser Trend aber nicht signifikant ist und weder eine räumliche Zuordnung noch Zusammenhänge mit lokal größeren Grundwasserentnahmen festgestellt werden konnten.

Längerfristige Trendprognosen für die Zukunft lassen sich aus den vorliegenden Grundwasserspiegelganglinien nicht ableiten.

Wie nachstehend näher dargelegt, scheinen die Ursachen für die festgestellte Trendentwicklung in erster Linie in den klimatischen Bedingungen zu liegen, wogegen die Grundwasserentnahmen allenfalls einen geringen, kaum näher quantifizierbaren Einfluß auf die bisherige Entwicklung der Grundwasserstände haben dürften.

Die **jährliche Niederschlagsverteilung** (siehe Abbildung 4) zeigt im Laufe der Beobachtungsreihe Schwankungen, die jeweils auch merkbar auf die Grundwasserspiegellagen durchschlagen. So spiegeln sich niedrige Niederschlagssummen in den Jahren 1982-1984 sowie 1991-1992 deutlich in den Grundwasserspiegelganglinien wieder. Auch die starken jährlichen Grundwasserspiegelschwankungen mit ihrem typischen Jahresgang sowie die Grundwasserbilanzen lassen erkennen, daß das Grundwassergebiet in hohem Maße von der aktuellen Grundwasserneubildung abhängig ist. Allerdings läßt sich der über einen Zeitraum von 20 Jahren festgestellte, leicht fallende Trend des Grundwasserspiegels aus den jährlichen Niederschlagssummen dieses Zeitraumes nicht direkt ableiten.

Eine ähnliche Charakteristik der Entwicklung der Grundwasserstände in den letzten 20 Jahren wie im Untersuchungsgebiet ist offenbar auch in anderen Beckenlandschaften Oberösterreichs gegeben. Betrachtet die Ganglinie der Grundwassersonde A3 (siehe Beilage 5), die außerhalb des Untersuchungsgebietes im nördlichen Eferding Becken liegt und für die grundsätzlich die gleichen klimatischen Bedingungen gelten wie für das Untersuchungsgebiet, so hat diese praktisch eine deckungsgleiche Ganglinie mit gleichen Trends wie die Grundwassersonden im Untersuchungsgebiet. Eine grundsätzlich ähnliche Tendenz der Grundwasserstandsentwicklung wie im Untersuchungsraum ist z. B. auch für das Donaugebiet unterhalb von Linz festzustellen (vergleiche Grundwassersonde im Raum Asten, Beilage 5).

Die **festgestellten Grundwasserentnahmen** dürften aufgrund nachstehender Überlegungen auf die Entwicklung der Grundwasserstände in den letzten 20 Jahren nur geringe, kaum quantifizierbare Auswirkungen haben:

- **Grundwasserentnahmen der WVA Eferding**
Einerseits ließe sich die im Vergleich zu den übrigen Grundwassersonden des Untersuchungsraumes im 20-jährigen Beobachtungszeitraum um etwa 10-20 cm größere Grundwasserspiegelabsenkung der im Einzugsbereich der Brunnenanlage befindlichen Sonde (A134) grundsätzlich durch die im gleichen Zeitraum stark gestiegenen Grundwasserentnahmen erklären. Andererseits hat die jährliche Grundwasserentnahme aus der Brunnenanlage zwischen 1990 und 2000 noch immer um rund 400.000 m³/a zugenommen, während im gleichen Betrachtungszeitraum diese Grundwassersonde den gleichen steigenden Trend aufweist, wie die übrigen Sonden des Untersuchungsraumes. Für die Grundwasserstände spielten offenbar die Grundwasserentnahmen eine vergleichsweise untergeordnete Rolle.

- **Grundwasserentnahmen für Nutzwasserzwecke**
Wesentliche Steigerungen für Nutzwasserentnahmen könnte es allenfalls im Raum Aschach gegeben haben (konkrete Angaben hierüber liegen nicht vor). Die Grundwasserspiegeltendenz der Grundwasser-sonden in diesem Raum (z. B. Sonde A111) verhalten sich aber gleich wie die anderen Grundwassersonden des Untersuchungsraumes. Die durch die Trendlinie ausgewiesene fallende Tendenz ist in den Sonden dieses Bereiches sogar um etwa 10-15 cm geringer als im Zentralbereich des Untersuchungsraumes.

- **Grundwasserentnahmen für landwirtschaftliche Beregnung**
Die Grundwasserentnahmen für Bewässerungszwecke sind im Mittel eher gering und haben sich vermutlich in den letzten 20 Jahren auch nicht so gravierend geändert, daß sie eine merkbare Änderung der Grundwasserspiegellage bewirken hätten können. Wird angenommen, daß sich in den letzten 20 Jahren diese Grundwasserentnahmen von 150.000 m³/a auf den derzeitigen Wert von rund 300.000 m³/a verdoppelt haben, so wird durch diese zusätzliche jährliche Grundwasserentnahme – bezogen auf das 27 km² große Untersuchungsgebiet – bei einem angenommenen speicherbaren Porenvolumen von 0,15 im Mittel eine Grundwasserlamelle von weniger als 4 cm in Anspruch genommen. Dieser Wert läßt sich in der Grundwasserspiegelganglinie sicherlich nicht identifizieren.

Aus obigen Darlegungen ergibt sich zusammenfassend, daß merkbare Auswirkungen von Grundwasserentnahmen auf die langjährige Grundwasserstandsentwicklung nicht feststellbar sind und für die beobachteten Grundwasserstandsentwicklung vor allem die klimatischen Bedingungen ausschlaggebend sein dürften.

6 *Vergleich der wasserwirtschaftlichen Entwicklung mit den Berechnungsansätzen und Ergebnissen des Boku-Grundwassermodelles*

6.1 *Grundwasserentnahmen*

Bezüglich der Entwicklung der Grundwasserentnahmen mit den Rechenansätzen im Grundwassermodell ist zwischen den unterschiedlichen Verwendungszwecken zu unterscheiden:

a) **Grundwasserentnahmen für Trinkwasserzwecke**

Die Grundwasserentnahmen für die WVA Eferding wurden im Boku-Modell mit 30 l/s, 60 l/s und 90 l/s zum Teil wesentlich höher angesetzt, als dies den heutigen Grundwasserentnahmen dieser WVA entspricht (mittlere jährliche Entnahme derzeit ca. 28 l/s, mittlere Grundwasserentnahme in den Sommermonaten 34 l/s). Die derzeitigen Werte werden sich darüber hinaus in den nächsten Jahren noch zusätzlich um rund 8 l/s reduzieren.

Dagegen wurden die Grundwasserentnahmen der WVA Aschach mit einem Jahresmittel von knapp 5 l/s im Grundwassermodell nicht berücksichtigt.

b) **Grundwasserentnahmen für Nutzwasserversorgung**

Die Grundwasserentnahmen für Nutzwasserversorgungszwecke stellen heute mit Grundwasserentnahmen von rund 52 l/s im Jahresmittel, wovon rund 46 l/s im Raum Aschach entnommen werden, die größte Verbrauchsgruppe dar.

Im Boku-Grundwassermodell wurden dagegen nur die vergleichsweise geringen Grundwasserentnahmen der Fa. Efko in Hinzenbach (mit 7 l/s bzw. 14 l/s) in Rechnung gestellt.

c) **Grundwasserentnahmen für Berechnungszwecke**

Die Rechenansätze für Berechnungsanlagen wurden bei den instationären Szenarien des Boku-Modelles mit insgesamt rund 100.000 m³/a, 250.000 m³/a und 500.000 m³/a in Bezug auf die diesbezügliche heutige Gesamtentnahme von rund 300.000 m³ größenordnungsmäßig richtig angenommen. Die stationären Rechenansätze für die Berechnungsanlagen waren im Grundwassermodell mit 42-170 l/s aber unrealistisch hoch.

6.2 Grundwasserspiegelabsenkung

Ein Vergleich der tatsächlichen Entwicklung der Grundwasserstände mit den Ergebnissen des Modells ist aus zwei Gründen nicht bzw. nur sehr eingeschränkt möglich:

- Die festgestellte Entwicklung der Grundwasserstände läßt keinen merkbaren Einfluß der bisherigen Grundwasserentnahmen erkennen (siehe Pkt. 5).
- Die Berechnungsszenarien des Grundwassermodelles lassen aufgrund der getroffenen Annahmen für Grundwasserentnahmen nur in Einzelfällen einen Vergleich mit der tatsächlichen Grundwasserentnahmemenge zu.

Für eine diesbezügliche Vergleichsbetrachtung zwischen Modellergebnis und Realität eignet sich am ehestens das Berechnungsszenario 13, bei dem im Stationärfall, bei mittlerem Grundwasserstand, aus der WVA Eferding 30 l/s entnommen werden und sonst keine Grundwasserentnahmen angesetzt werden. Das Berechnungsergebnis ist in Abbildung 5 dargestellt und zeigt außerhalb des lokalen Absenktrichters der Brunnenanlage nur sehr geringe Grundwasserspiegelabsenkungen. Im Bereich der Grundwassersonde A134 beträgt nach der Modellberechnung die Grundwasserspiegelabsenkung zufolge der Grundwasserentnahme ca. 10 cm, was mit der Trendlinie dieser Grundwasserspiegelsonde durchaus übereinstimmt. Aufgrund des kleinen Betrages ist diese Absenkung in der Wasserspiegelganglinie jedoch praktisch nicht zu identifizieren.

Begrenzt läßt sich auch das instationäre Berechnungsszenario 21 für eine solche Vergleichsbetrachtung zwischen Modellergebnis und tatsächlich festgestelltem Grundwasserspiegel heranziehen (Abbildung 6; konstante Entnahmen der WVA Eferding – 60 l/s; konstante Entnahmen Fa. Efko – 14,1 l/s; Entnahme für Beregnungsanlagen 250.000 m³ innerhalb von 4 Wochen; Ausgangslage: niedriger Grundwasserspiegel). In der Abbildung 6 sind dabei nur die durch die landwirtschaftlichen Beregnungsbrunnen und für den Betrieb der Brunnen der Fa. Efko zusätzlich bedingten Grundwasserspiegelabsenkungen dargestellt. Diese liegen im zentralen Bereich des Untersuchungsraumes etwa zwischen 10 und 20 cm.

Abgesehen davon, daß die Ausgangssituation, insbesondere eine Dauerentnahme von 60 l/s für die WVA Eferding insgesamt in Bezug auf die aktuelle Situation zu ungünstig angesetzt ist, lassen sich die ausgewiesenen zusätzlichen Absenkungen dieses Berechnungsfalles durch die Beregnungsanlagen und die Entnahme der Fa. Efko in den Grundwasserspiegelganglinien aus folgenden Gründen nicht erkennen:

Die rechnerische Modellannahme des Verbrauches der gesamten Jahresmenge für Beregnungen innerhalb von 4 Wochen ist in Bezug auf die Realität zu ungünstig. Außerdem ist die Entnahme von 250.000 m³/a in den letzten 20 Jahren nicht zusätzlich entstanden, sondern waren auch bereits zu Beginn der Beobachtungsreihe der Grundwasserspiegellage vermutlich schon ähnliche große Grundwasserentnahmen für Beregnungszwecke bzw. durch die Fa. Efko gegeben. Die im Berechnungsszenario 21 mit 10-20 cm ermittelten, durch Beregnungsanlagen und die Fa. Efko bedingten Grundwasserspiegelabsenkungen müssen daher auch deutlich über den tatsächlich eingetretenen, in den GW-Ganglinien nicht erkennbaren Grundwasserspiegelabsenkungen liegen.

7 *Zusammenfassende Analyse der Grundwassersituation*

Grundwasserentnahmen - Grundwasserbilanz

Die derzeitigen Grundwasserentnahmen im gesamten Untersuchungsgebiet von insgesamt knapp 100 l/s im Jahresmittel (Sommermonate: 125 l/s; Wintermonate: 80 l/s) sind im Verhältnis zum Grundwasserdargebot im Untersuchungsraum von rund 550 l/s im Jahresmittel gering.

Auch in Bezug zu einem Grundwasserdargebot von rund 320 l/s zu Zeiten eines niedrigen Grundwasserstandes bei gleichzeitig längerfristig fehlender Grundwasserneubildung, wie dies etwa im Spätsommer auftreten kann, sind die Grundwasserentnahmen noch relativ gering. In einer Gesamtbilanzbetrachtung ist darüber hinaus noch zu berücksichtigen, daß rund 50 l/s, das sind etwa 50 % der gesamten jährlichen Grundwasserentnahmen, im Jahresmittel allein im Nord-Ost-Eck des Untersuchungsgebietes im Raum Aschach entnommen werden, was bezogen auf den gesamten Untersuchungsraum die Aussage unterstreicht, daß die Grundwasserentnahmen in Bezug auf die Größe des Grundwasservorkommens gering sind.

Wie unter Pkt. 3.2 dargelegt, reduziert sich die jährliche Grundwasserentnahme aus dem Großbrunnen der WVA Eferding ab dem Jahr 2002 um ca. 250.000 m³/a.

Dagegen dürfte es im Bereich Aschach durch die Fa. Agrana entsprechend einem vorgesehenen Antrag zur Konsenserhöhung um zusätzliche Grundwasserentnahmen von im Mittel rund 15 l/s kommen.

Beim Untersuchungsraum handelt es sich um ein überschaubares, abgrenzbares Grundwassergebiet am Ende eines hydrologischen Systems. Auswirkungen von Grundwasserentnahmen bewirken hier lediglich kleinräumige Grundwasserspiegelabsenkungen gegenüber dem ungestörten Zustand und können unter Umständen höchstens lokal Auswirkungen auf bestehende

Wasserrechte haben. Darüber hinaus bewirken Grundwasserentnahmen hier aber lediglich eine wasserwirtschaftlich wenig bedeutsame Reduktion des Grundwasseraustrittes in den Vorfluter, aber keine weiterreichende Reduktion des Grundwasserabflusses oder Auswirkungen auf andere Grundwassergebiete.

Erfahrungen zeigen, daß in ähnlicher hydrologischer Situation vergleichsweise wesentlich größere Grundwasserentnahmen offenbar ohne negative Auswirkungen auf die wasserwirtschaftliche Situation möglich sind (z. B. westliches Machland, wo bewilligte Grundwasserentnahmen für eine Großbrunnenanlage von 100 l/s einem mittleren Grundwasserdargebot einschließlich Grundwasserneubildung etwa in gleicher Größenordnung gegenüberstehen).

Entwicklung der Grundwasserstände – Zusammenhang mit GW-Entnahmen

Auch die Analyse der langjährigen Entwicklung der Grundwasserstände gibt keinen Hinweis auf eine zu große Grundwassernutzung im Untersuchungsgebiet. Zwar ist über eine 20-25 jährliche Beobachtungsreihe eine fallende Tendenz des Grundwasserspiegels im gesamten Untersuchungsraum im Mittel von rund 30-50 cm festzustellen. Die Ursachen dafür sind in erster Linie aber in den klimatischen Verhältnissen zu suchen.

Ein durch steigende Grundwasserentnahmen in den letzten 20 Jahren bedingter Anteil am festgestellten fallenden Trend des Grundwasserstandes läßt sich nicht identifizieren. Allenfalls könnten die im Lauf von knapp 20 Jahren von 70.000 m³/a auf 870.000 m³/a gestiegenen Grundwasserentnahmen der WVA Eferding für das Gebiet um diese Großbrunnenanlage als Ursache für den hier festgestellten, etwas stärkeren Trend der Grundwasserspiegelabsenkung interpretiert werden. Wie unter Pkt. 5.2 dargelegt, weisen die Trendlinien für die Sonden im weiteren Umfeld um diese Brunnenanlagen um maximal 10-15 cm höhere Grundwasserspiegelabsenkungen über den 20-jährigen Beobachtungszeitraum auf als im übrigen Untersuchungsraum.

Die Entwicklung von Grundwasserentnahmen und Grundwasserständen in den letzten 11 Jahren spricht aber gegen diese Interpretation, da trotz steigender Entnahmen die Sonden in diesem Zeitraum den gleichen, leicht steigenden Trend zeigen wie im gesamten übrigen Gebiet.

Möglicherweise in den letzten 20 Jahren erfolgte Steigerungen von Grundwasserentnahmen für Beregnungen oder Nutzwasserzwecke sind als Ursache für die leicht fallende Grundwasserspiegeltendenz nicht festzustellen, ihr Anteil ist allenfalls mit wenigen Zentimetern anzunehmen.

Wie auch Vergleiche mit der Grundwassersituation in anderen ähnlichen Beckenlandschaften Oberösterreichs zeigen, sind ähnliche Trendentwicklungen in der Grundwasserspiegellage auch dort festzustellen gewesen.

Betrachtet man das Gesamtgebiet, so ergibt sich aus vorstehenden Ausführungen, daß derzeit kein nachvollziehbarer Grund zu erkennen ist, bei weiteren beantragten Grundwasserentnahmerechten, etwa für Beregnungsanlagen, aus Gründen einer bereits weitreichenden Grundwassernutzung restriktiv vorzugehen.

Würden sich z. B. Grundwasserentnahmen für Beregnungszwecke von derzeit 28 l/s (mittlere Entnahme in den Sommermonaten) um rund 30 l/s mehr als verdoppeln, so würde das laut Näherungsberechnung mittels Kontinuitätsgleichung (Stationärbetrachtung, siehe Anhang des Berichtes) lediglich zu zusätzlichen Grundwasserspiegelabsenkungen von maximal rund 15 cm in den westlichen Teilen des Untersuchungsgebietes führen. Nach Osten zu, mit der Nähe zum Vorfluter, der ein annähernd konstantes Niveau für die Grundwasserspiegellage vorgibt, wären die dadurch bedingten Grundwasserspiegelabsenkungen noch geringer.

Zur Abschätzung in ähnlicher Größenordnung gelangt man, wenn man die angenommenen zusätzlichen Grundwasserentnahmemengen von 30 l/s über vier Monate (310.000 m³/a) über eine Gesamtfläche von rund 20 km² entnimmt. Es würde dadurch, bei einem angenommenen speicherbaren Porenvolumen von 0,15, eine ca. 10 cm starke Grundwasserlamelle während der viermonatigen Bewässerungsperiode zusätzlich in Anspruch genommen.

Auch das Berechnungszenario 21 des Boku-Grundwassermodelles kommt bei einem ähnlichen Belastungsfall zu ähnlichen Ergebnissen.

Zusätzliche Grundwasserspiegelabsenkungen im Bereich von 10-20 cm, wie sie laut obigen Abschätzungen bei der ungünstigen Annahme einer Verdoppelung der derzeitigen Grundwasserentnahmen für Berechnungszwecke in den Sommermonaten kurzzeitig auftreten könnten, sind aber hier sicher nicht bedeutend.

Teilgebiet Aschach-Deinham

Im NO-Bereich des Untersuchungsgebietes stehen einem nach vorliegenden Unterlagen gegebenen lokalen Grundwasserdargebot von 80 l/s (inkl. 20 l/s mittlere jährliche Grundwasserneubildung) Grundwasserentnahmen von rund 50 l/s im Jahresmittel gegenüber.

Wie die Grundwasserbilanz für dieses Teilgebiet zeigt, ist in diesem Bereich eine weitgehende Ausnutzung des angenommenen örtlichen Grundwasserzuflusses gegeben, wobei aber die hydrologischen Verhältnisse gerade in diesem Bereich nach den vorliegenden Unterlagen nicht ganz klar sind. Insbesondere der mögliche Einfluß des Donauinfiltrates kann hier eine wesentliche, derzeit nicht quantifizierbare Rolle spielen.

Damit sind aber ohne nähere hydrologische Untersuchungen auch keine verlässlichen Aussagen darüber möglich, wie weitreichend Auswirkungen erhöhter Grundwasserentnahmen im Raum Aschach auf die Grundwassersituation im übrigen Eferdinger Becken sind.

Betrachtet man die Gesamtgrundwasserbilanz sowie auch die langjährigen Aufzeichnungen der Grundwasserbeobachtungssonden in diesem Gebiet (siehe Sonden A108, A111), die in ihrer Charakteristik derjenigen der anderen Grundwassersonden im Eferdinger Becken gleichen und bisher keine Auswirkungen der großen Entnahmen auf die Grundwasserspiegellagen erkennen lassen, so ist doch anzunehmen, daß zukünftig auch um ca. 15 l/s größere Grundwasserentnahmen im Raum Aschach ohne gravierende Auswirkungen auf das Grundwasserregime möglich sind.

8 Empfehlungen

Aus den Darlegungen und Ergebnissen der vorliegenden Studie ergeben sich aus wasserwirtschaftlicher Sicht folgende Empfehlungen:

- **Untersuchungen zur Erfassung der hydrologischen Situation im Raum Aschach**

Es sollten nähere Untersuchungen mit dem Ziel durchgeführt werden, die Grundwasserströmungsverhältnisse bei den gegebenen bzw. größeren zukünftigen Grundwasserentnahmen genauer zu erfassen (Quantifizierung des Zuflusses von Donau und von Norden her). Dazu wären genauere Grundwasserschichtenpläne dieses Bereiches unter Zugrundelegung vorhandener hydrographischer Daten und unter Berücksichtigung der gleichzeitig gegebenen Grundwasserentnahmen zu erstellen. Als Basis für eine Beurteilung zukünftig größerer Grundwasserentnahmen wäre bevorzugt ein entsprechender längerer Großpumpversuch durchzuführen. Gegebenenfalls könnten geophysikalische Messungen oder Wasserqualitätsuntersuchungen ergänzend durchgeführt werden.

- **Erstellung aktueller Grundwasserschichtenpläne für das Eferding Becken**

Da derzeit für dieses Gebiet nur Grundwasserschichtenpläne älteren Datums vorliegen, ist es empfehlenswert, aktuelle Grundwasserschichtenpläne für verschiedene hydrologische Situationen, jeweils unter Berücksichtigung der gleichzeitig erfolgenden Grundwasserentnahmen, für das Gesamtgebiet zu erstellen.

- **Erfassung von Grundwasserentnahmen**

Um die Genauigkeit der Erfassungen der aktuellen Grundwasserentnahmen zu verbessern bzw. diese Grundwasserentnahmen laufend leicht aktualisieren zu können, sollten die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, daß zukünftig die Erfassung der tatsächlichen Grundwasserentnahmen, insbesondere der größeren Betriebe, jederzeit leicht möglich ist (Vorschreibung von Betriebsbüchern mit Wasserzählerablesungen, die auf Verlangen der Wasserrechtsbehörde jederzeit einsehbar sind).

Ebenso sollten im Zuge der Überprüfungen der Beregnungsanlagen durch die Unterabteilung Gewässerschutz zukünftig jeweils auch die tatsächlichen Grundwasserentnahmen erfaßt werden.

- **Einschränkungen bei zukünftigen Bewilligungen von Grundwasserentnahmen, insbesondere für Beregnungszwecke, sind aus heutiger Sicht wegen der in Bezug auf das vorhandene Grundwasserdargebot im größten Teil des Untersuchungsgebietes noch geringen Nutzung nicht erforderlich.**



Anhang

Tabelle 1-1 bis 1-6 :
Wasserrechte und Grundwasserentnahmemengen

Abbildung 1
Boku-Grundwassermodell – niederer Grundwasserspiegel

Abbildung 2
Boku-Grundwassermodell – mittlerer Grundwasserspiegel

Abbildung 3
Hydrologischer Schnitt West-Ost

Abbildung 4
Niederschlagssummen 1980-2000

Abbildung 5
Boku-Grundwassermodell – Berechnungsszenario 13

Abbildung 6
Boku-Grundwassermodell – Berechnungsszenario 21

Tabelle 1-1 bis 1-6
Wasserrechte und Grundwasserentnahmemengen

Tabellen 1-1 – 1-6

Wasserrechte und Grundwasserentnahmemengen

Erläuterung zu den Tabellen

- BR-Nr.: Nummer der Brunnenanlage lt. Lageplan Z 5504 03
- WB-PZ: Wasserbuchpostzahl der Brunnenanlage
- Z: Anzahl der unter der Brunnenummer erfaßten Einzelbrunnen
- A: Art der Wasserentnahme (TW = Trinkwasserbrunnen; NW = Nutzwasserbrunnen; B = landwirtschaftlicher Beregnungsbrunnen)
- * in der Spalte neben dem Jahreskonsens:
Der Jahreskonsens wurde laut nachstehendem Modus berechnet, da ein solcher bescheidmäßig nicht festgesetzt wurde:
- Bei Nutzwasserversorgungsanlagen:
Wenn ein durchlaufender Betrieb (Schichtbetrieb) möglich ist, wird der Jahreskonsens unter Zugrundelegung des maximalen Tageskonsens an 365 Tagen/Jahr errechnet, sonst wird ein fiktiver Jahreskonsens mit 250 Werktagen/Jahr ermittelt.
 - Bei Trinkwasserversorgungsanlagen:
Errechnung des Jahreskonsens mit einem mittleren Tageskonsens, der sich aus dem maximalen Tageskonsens : 1,5 errechnet.
 - Bei Beregnungsanlagen:
Fiktiver Jahreskonsens nach Größe der festgelegten maximalen Tagesentnahme abgeschätzt.

Die monatlichen Grundwasserentnahmen von Beregnungsbrunnen im Sommerhalbjahr wurden aus der jeweiligen Jahresentnahmemenge, bezogen auf vier Monate ermittelt.

- Ü: Überprüfung der derzeitigen Grundwasserentnahmemenge im Rahmen der gegenständlichen Studie durch:
- F... Überprüfung durch Büro Dr. Flögl im Rahmen der gegenständlichen Studie, tatsächlicher Wasserverbrauch konnte festgestellt werden;
 - UGS... Überprüfung der Brunnenanlage in den letzten Jahren durch UGS, Jahresverbrauch mit 50 % der Konsensmenge abgeschätzt;
 - S... Schätzwert, da die Anlage nicht überprüft wurde bzw. bei der Überprüfung keine Jahresentnahmemenge konkret festzustellen war.

Tabelle 1-1: Wasserrechte und GW-Entnahmemengen - Gemeinde Aschach a.d. Donau

Br.-Nr.	WB-PZ	Z	A	Berechtigter	Adresse	w.r. Konsens		Mittl. Verbrauch bei Konsensausnutzung		Tats. GW-Entn. Menge			U	Anmerkung
						max. Q/d	Jahr	So-HJ	Wi-HJ	So-HJ	Wi-HJ	Jahr		
						m ³ /d	m ³ /a	m ³ /Mon	m ³ /Mon	m ³ /Mon	m ³ /Mon	m ³ /a		
A 01	346	1	TW	Gemeinde Aschach a.d.D.		900	220.000 *	21.200	15.400	14.000	10.000	145.000	F	Jahreskonsens angen.
A 02	259	2	NW	Agrana	Raiffeisenweg 2-6	2.300	839.500 *	69.960	69.960	56.000	56.000	672.000	F	
A 03	268	1	NW	Agrana	Raiffeisenweg 2-6	1.730	630.700 *	62.560	62.560	42.000	42.000	504.000	F	
A 04	889	1	NW	Fa. Garant	Linz, Bäckermühlweg 59	120	43.800 *	3.650	3.650	3.400	3.400	41.000	F	
A 05	907	1	NW	Fa. Vogtrans	Harrachstr. 4	2.013	667.222	55.000	55.000	22.000	18.000	220.000	F	Verbr.werte 1999
A 06	416	1	TW,B	Körner Franz	Aschach 200 u. 201	270	32.000 *		2.400	25	20	240	F	nur mehr für Hausgebrauch
A 07	605	1	NW	Melchart Bruno	Bahnhofstr. 24									KW, Wiederversickerg.
A 08	1000	1	B	Knierzinger Josef	Abelstr. 7		1.400	350		175		700	S	
					GESAMT:		2.434.622	212.720	208.970	137.600	129.420	1.582.940		

Tabelle 1-2: Wasserrechte und GW-Entnahmemengen - Hartkirchen

Br.-Nr.	WB-Pz	Z	A	Berechtigter	Adresse	w.r. Konsens		Mittl. Verbrauch bei Konsensausnutzung		Tats. GW-Entn. Menge			Ü	Anmerkung
						max. tägl. Q	Jahr	So-HJ	Wi-HJ	So-HJ	Wi-HJ	Jahr		
						m³/d	m³/a	m³/Monat	m³/Monat	m³/Monat	m³/Monat	m³/a		
HK 01	887	2	TW	Gemeinde Hartkirchen		734	180.000 *	17.300	12.500	0	0	0	F	Notbrunnen
HK 02	1081	2	B	Haiß Anton	Karling 37		10.000	2.500		1.250		5.000	UGS	
HK 03	1080	1	B	Linzner Leopoldine	Pfaffing 7		17.600	4.400		2.200		8.800	UGS	
HK 04	1090	2	B	Dieplinger Friedr., Maria	Poxham 6		3.800	950		390		1.553	F	
HK 05	1091	1	B	Peyer Alois	Deinham 13		2.200	550		275		1.100	UGS	
HK 06	901	2	NW	Arthofer Hans GmbH	Deinhamerstr.1	Kieswäsche-Wiederversickerg.				250	250	3.000	S	ang.5% Verluste
HK 07	1092	1	B	Schöppl Wolfgang	Gstaltenhof 2		8.000	2.000		160		624	F	
HK 08	1177	1	B	Rathmayr Josef	Poxham 2		3.480	870		435		1.740	F,S	
HK 09	1116	1	B	Roithmayr Franz	Karling 13		2.000	500		250		1.000	S	
HK 10	1116	1	B	Roithmayr Franz	Karling 13		2.000	500		250		1.000	S	
HK 11	1170	1	B	Steingruber Johann	Karling 36		850	215		110		450	UGS	
HK 12	508	1	B	Pointinger Ernst,Rosa	Karling 12	90	8.000 *	2.000		1.000		4.000	S	
HK 13	582	1	NW	Stadtgemeinde Eferd.	Badesee Brandstatt	15	750 *	200		125		500	S	
HK 14	900	1	NW	Arthofer Gustav GmbH	Reitingerstr. 8	Kieswäsche-Wiederversickerg.				850	850	10.000	S	ang. 5% Verluste
HK 15	944	2	NW	Arthofer Hans GmbH	Deinhamerstr.1	80	20.000 *	1.670	1.670	1.000	1.000	12.000	S	Betonwerk
HK 16	980	1	B	Pichler Franz	Deinham 1		8.000 *	2.000		1.000		4.000		
HK 17	1065	1	NW	Dreihann-Harrach	Badeanlage	9	450 *	115		90		350	S	
HK 18	1116	2	B	Roithmayr Franz	Karling 13		4.000	1.000		500		2.000	S	
GESAMT:							271.130	36.770	14.170	10.135	2.100	57.117		

Tabelle3

Tabelle 1-3: Wasserrechte und GW-Entnahmemengen - Hinzenbach

Br.-Nr.	WB-PZ	Z	A	Berechtigter	Adresse	w.r. Konsens		Mittl. Verbrauch bei Konsensausnutzung		Tats. GW-Entn. Menge			U	Anmerkung
						max.tägl. Q m³/d	Jahr m³/a	So-HJ m³/Monat	Wi-HJ m³/Monat	So-HJ m³/Monat	Wi-HJ m³/Monat	Jahr m³/a		
HB 01	1084	1	B	Traussner Florian	Seebach 3		1.600	400		200		800	UGS	
HB 02	1085	1	B	Eschlböck Margareta	Polsenz 22		560	140		70		280	UGS	
HB 03	1086	1	B	Rathmayr Hermann	Seebach 1		1.000	250		125		500	UGS	
HB 04	1086	2	B	Rathmayr Hermann	Seebach 1		2.000	500		250		1.000	UGS	
	1111	1	B	Krenmeir Hans Peter	Unterleiten 9		2.520	630		315		1.260	UGS	
HB 05	1097	2	B	Lehner Josef	Waschpoint 4		4.800	1.200		600		2.400	UGS	
HB 06	1118	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		2.100	525		265		1.050	UGS	
HB 07	1111	3	B	Krenmeir Hans Peter	Unterleiten 9		7.560	1.890		930		3.780	UGS	
	1165	1	B	Hehenberger Fried.	Seebach 6		2.660	665		300		1.200	F	
HB 08	1114	2	B	Eschlböck Gerhard	Hinzenbach 2		3.520	880		200		800	F	
HB 09	1114	1	B	Eschlböck Gerhard	Hinzenbach 2		1.760	440		100		400	F	
HB 10	1115	2	B	Hehenberger Günter	Seebach 11		2.600	650		325		1.300	UGS	
	1165	1	B	Hehenberger Fried.	Seebach 6		2.660	665		300		1.200	F	
HB 11	1083	1	B	Samhaber Friedrich	Seebach 2		2.600	650		325		1.300	F,S	
HB 12	1083	1	B	Samhaber Friedrich	Seebach 2		2.600	650		325		1.300	F,S	
HB 13	1110	1	B	Mayr Fritz	Eferd.,Passauerstr.		2.220	555		500		2.000	F,S	
HB 14	1016	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		2.310	580		290		1.160	S	
HB 15	264	3	NW	Fa. Efko	Hinzenbach 38	1.220	445.000 *	37.000	37.000	19.000	8.800	161.200	F	
HB 16	1249	2	B	Traussner Florian	Seebach 3		6.070	1.520		760		3.040	F,S	
	1250	1	B	Mayr Ewald	Pupping 26		6.070	1.520		760		3.035	S	
HB 17	1110	1	B	Mayr Fritz	Eferd.,Passauerstr.		2.220	555		500		2.000	F,S	
HB 18	870	1	B	Hehenberger Josef	Seebach 11	54	4.500 *	1.125		565		2.250	S	
HB 19	874	2	B	Krenmeier Johann	Unterleiten 9	135	9.000 *	2.250		1.125		4.500	S	
HB 20	904	4	B	Achleitner Franz	Seebach 5		22.560	5.640		2.820		11.280	S	Konsens lt. Antrag
HB 21	997	2	B	Hehenberger Fried.	Seebach 6		4.488	1.120		560		2.240	S	
HB 22	1008	1	B	Mayr Fritz	Eferd.,Passauerstr.		1.400	350		200		800	F,S	
HB 23	1008	1	B	Mayr Fritz	Eferd.,Passauerstr.		1.400	350		200		800	F,S	
HB 24	1068	1	NW	Steckbauer H. GmbH	Hinzenbach 50	13	2.000 *	200	130	100	60	1.000	S	
HB 25	1195	1	B	WG Stieglhöfen	Stieglhöfen 1		4.400	1.100		0		0	F	
HB 26	1195	1	B	WG Stieglhöfen	Stieglhöfen 1		4.400	1.100		0		0	F	
HB 27	1195	1	B	WG Stieglhöfen	Stieglhöfen 1		4.400	1.100		0		0	F	
HB 28	1195	1	B	WG Stieglhöfen	Stieglhöfen 1		4.400	1.100		0		0	F	
HB 29	1195	1	B	WG Stieglhöfen	Stieglhöfen 1		4.400	1.100		0		0	F	
HB 30	1200	1	B	Hehenberger Günther	Seebach 11		1.208	300		150		600	UGS	
HB 31	1201	1	B	Krenmeir Hans Peter	Seebach 4		12.430	3.100		1.550		6.215	UGS	
HB 32	1201	1	B	Krenmeir Hans Peter	Seebach 4		12.430	3.100		1.550		6.215	UGS	
	1250	1	B	Mayr Ewald	Pupping 26		6.070	1.520		760		3.035	S	
					GESAMT:		603.916	76.420	37.130	36.020	8.860	229.940		

Tabelle4

Tabelle 1-4: Wasserrechte und GW-Entnahmemengen - Eferding

Br.-Nr	WB-PZ	Z	A	Berechtigter	Adresse	w.r. Konsens		Mittl. Verbrauch bei Konsensausnutzung		Tats. GW-Entn. Menge			Ü	Anmerkung	
						max.tägl. Q	Jahr	So-HJ	Wi-HJ	So-HJ	Wi-HJ	Jahr			
						m³/d	m³/a	m³/Monat	m³/Monat	m³/Monat	m³/Monat	m³/a			
E 01	1121	1	B	Kepplinger Friedrich	Stieghöfen 8		2.200	550		275		1.100	UGS		
E 02	1126	2	B	Uttenthaller Franz	Ludlgasse 18		8.000	2.000		1.000		4.000	UGS		
E 03	1128	1	B	Ditzlmüller August	Brandstätterstr. 27		1.000	250		125		125	UGS		
E 04	1127	1	B	Wiesinger Johann	Kupfermagl 6		1.000	250		125		125	UGS		
E 05	1118	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		1.200	300		150		600	UGS		
E 06	1111	1	B	Krennmeir Hans Peter	Unterleiten 9		2.520	630		315		1.260	UGS		
E 07	1114	1	B	Eschböck Gerhard	Hinzenbach 2		1.760	440		0		0	F		
	1118	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		600	150		75		300	UGS		
E 08	1124	1	B	Schauer Josef	Wörth 20		1.270	320		160		635	UGS		
E 09	1176	3	B	Holzer Alfred, Maria	Josef-Friedl-Str. 2		3.040	760		75		290	F		
E 10	1110	3	B	Mayr Fritz	Passauerstr. 13		6.660	1.665		1.600		6.400	F,S		
E 11	1110	1	B	Mayr Fritz	Passauerstr. 13		2.220	555		500		2.000	F,S		
E 12	1156	2	B	Oö. Obst-u. Gemüseverwert.	Hinzenbach 38		8.990	2.250		1.125		4.500	S		
E 13	1204	1	B	Berger Erika	Passauerstr. 19		2.170	545		275		1.085	F,S		
E 14	1008	1	B	Mayr Fritz	Passauerstr. 13		1.400	350		200		800	F,S		
E 15	1203	1	B	Meier Wolfgang	Pölsing 36		4.320	1.080		360		1.440	F		
E 16	1228	1	B	ASKÖ Eferding			28	840 *	210		150	600	S	Sportpl.bew.	
E 17	624	1	NW	Melchart Heinz	Stadtplatz 12		17	6.200 *	520	520	400	400	4.800	S	Kühlwasser
E 18	447	1	NW	Lidauer Willy, Helene	Schmiedstr. 27		16	4.000 *	330	330	200	200	2.400	S	
E 19	861	1	NW	Toferer Adolf KG	Bahnhofstr. 65		16	4.000 *	330	330	200	200	2.400	S	
E 20	1004	1	B	Leibetseder Karl	Wörth 26			6.500	1.625		815		3.250	S	
E 21	1012	2	B	Schiefersteiner Karl, Sabine	Nibelungenstr. 8			3.264	820		410		1.630	S	
E 22	1219	1	NW	Artner Walter	Ledererstr. 14-16		8	2.000 *	170		150	150	1.800	S	
E 23	1247	1	NW	Geißlmayr Karl	Linzer Str. 13		13	3.300 *	280	270	230	220	2.700	S	
E 24	1026	1	B	ASKÖ Eferding	Springwiese 1		16	500 *	150		80		320	S	Sportpl.bew.
					GESAMT:			78.954	16.530	1.450	8.995	1.170	44.560		

Tabelle 1-5: Wasserrechte und GW-Entnahmemengen - Fraham

Br.-Nr.	WB-PZ	Z	A	Berechtigter	Adresse	w.r. Konsens		Mittl. Verbrauch bei Konsensausnutzung		Tats. GW-Entn. Menge			U	Anmerkung
						max.tägl. Q	Jahr	So-HJ	Wi-HJ	So-HJ	Wi-HJ	Jahr		
						m³/d	m³/a	m³/Monat	m³/Monat	m³/Monat	m³/Monat	m³/a		
F 01	1122	1	B	Mandl Wolfg., Sabine	Gartenstr. 5		6.500	1.625		815		3.250	UGS	
F 02	1118	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		6.200	1.550		775		3.100	UGS	
F 03	1118	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		1.200	300		150		600	UGS	
					GESAMT:		13.900	3.475	0	1.740	0	6.950		

Tabelle 1-6: Wasserrechte und GW-Entnahmemengen - Puppung

Br.-Nr.	WB-PZ	Z	A	Berechtigter	Adresse	w.r. Konsens		Mittl. Verbrauch bei Konsensausnutzung		Tats. GW-Entn. Menge			U	Anmerkung
						max.tägl. Q	Jahr	So-HJ	Wi-HJ	So-HJ	Wi-HJ	Jahr		
						m³/d	m³/a	m³/Monat	m³/Monat	m³/Monat	m³/Monat	m³/a		
P 01	1074	3	TW	WV Eferding u. Umgeb.	p.A. Au b.hohen Steg 16	4 450	1.100.000 *	102.000	80.700	81.600	64.000	874.000	F	
P 02	1100	1	B	Mayer Friedrich	Inn 7		1.920	480		240		960	S	
P 03	1079	1	B	Gammer Johann	Brandstatt 8		8.800	2.200		1.100		4.400	UGS	
P 04	1004	1	B	Leibetseder Karl	Wörth 26		6.500	1.625		815		3.250	S	
P 05	1013	2	B	Hueber Franz, Irmgard	Gstöttenau 16		14.208	3.550		1.775		7.100	S	
P 06	1166	1	B	Roithmayr Alois	Gstöttenau 7		400	100		50		200	UGS	
P 07	1166	1	B	Roithmayr Alois	Gstöttenau 7		400	100		50		200	UGS	
	1101	1	B	Heiglauer Otto	Puppung 5		1.700	425		215		850	S	
P 08	1160	3	B	Ebner Josef	Au bei Brandstatt 12		10.000	2.500		1.250		5.000	UGS	
P 09	1082	2	B	Meindl-Huemer Richard	Oberschaden 20		11.200	2.800		1.400		5.600	UGS	
P 10	1107	2	B	Sieburg Peter	Taubenbrunn 20		6.650	1.665		835		3.325	UGS	
P 11	1119	1	B	Geißlmayr Karl	Linzer Str. 13		2.500	625		110		440	F	
P 12	1120	1	B	Huemer Rudolf	Wörth 10		5.000	1.200		600		2.500	UGS	
P 13	1120	1	B	Huemer Rudolf	Wörth 10		5.000	1.200		600		2.500	UGS	
P 14	1123	1	B	Winklehner Helmut	Oberschaden 24		15.020	3.755		1.880		7.510	UGS	
P 15	1129	3	B	Niederwimmer Rosemarie	Roitham 14		2.100	525		265		1.050	UGS	
P 16	394	2	B	Scharinger Fried.	Unterschaden 2	5,4 l/s	4.500 *	1.125		560		2.240	S	
P 17	998	2	B	Reiff Franz	Unterschaden 13		3.500	875		440		1.750	S	
P 18	1071	1	B	Reiff Franz	Unterschaden 13		1.900	475		240		950	UGS	
P 19	1093	4	B	Achleitner Günter, Ilse	Unterschaden 5		11.400	2.850		1.425		5.700	UGS	
P 20	1142	1	B	Schapfl Johann	Oberschaden 15		950	240		120		475	UGS	
P 21	1142	1	B	Schapfl Johann	Oberschaden 15		950	240		120		475	UGS	
P 22	1107	1	B	Sieburg Peter	Taubenbrunn 20		3.325	830		415		1.665	UGS	
P 23	1095	1	B	Gammer-Stiglhuber Max.	Brandstatt 7		6.700	1.675		840		3.350	UGS	
P 24	1125	1	B	Kirchmayr Alois	Unterschaden 19		1.670	420		210		835	UGS	
P 25	1125	1	B	Kirchmayr Alois	Unterschaden 19		1.670	420		210		835	UGS	
P 26	1125	1	B	Kirchmayr Alois	Unterschaden 19		1.670	420		210		835	UGS	
P 27	1108	1	B	Leberbauer Marianne	Unterschaden 8		3.980	1.000		500		2.000	UGS	
P 28	1102	1	B	Lehner Pauline	Grundbachweg 20		3.300	825		415		1.650	UGS	
P 29	1087	1	B	Dannhofer Johann	Gstöttenau 14		3.000	750		380		1.500	UGS	
P 30	1087	3	B	Dannhofer Johann	Gstöttenau 14		9.000	2.250		1.125		4.500	UGS	
P 31	1096	1	B	Eckmayr Wilhelm	Gstöttenau 48		4.000	1.000		500		2.000	UGS	
P 32		2	B	Lehner Karl	Gstöttenau 6		1.920	480		240		960	S	lt. Liste Dinges, kein WR?
P 33	1097	2	B	Lehner Josef	Waschpoint 4		4.800	1.200		600		2.400	UGS	
P 34	1114	1	B	Eschlböck Gerhard	Hinzenbach 2		1.760	440		0		0	F	
	1118	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		1.400	350		175		700	UGS	
P 35	1118	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		8.100	2.025		1.015		4.050	UGS	
P 36	1118	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		800	200		100		400	UGS	
	1071	1	B	Reiff Franz	Unterschaden 13		1.900	475		240		950	UGS	

Tabelle6

P 37	1124	2	B	Schauer Josef	Wörth 20		2.530	635	320		1.265	UGS	
P 38	1088	2	B	Kirchmayr Alois	Oberschaden 7		10.800	2.700	1.350		5.400	UGS	
P 39	1109	1	B	Gauder Anna	Au bei hohen Steg 10		1.400	350	175		700	UGS	
P 40	1089	1	B	Höller Anna, Otto	Au bei Brandstatt 7		4.300	1.075	165		663	F	
P 41	1103	1	B	Herzog Josef	Au bei Brandstatt 6		700	175	90		350	UGS	
P 42	1172	2	B	Jungreithmayr Franz	Waschpoint 5		1.200	300	150		605	F	Verbrauch 1999
P 43	1175	2	B	Mayr Ewald	Pupping 26		7.000	1.750	310		1.234	F	
P 44	1164	1	B	Ecker Hans	Trattwörth 6		5.750	1.440	225		900	F	
P 45	1083	1	B	Samhaber Friedrich	Seebach 2		2.600	650	350		1.300	F,S	
P 46	1110	2	B	Mayr Fritz	Eferd., Passauerstr. 13		4.440	1.110	1.000		4.000	F,S	
P 47	1167	1	B	Jungmayr Alfred	Pupping 20		8.520	2.130	1.800		7.200	F,S	
P 48	1167	1	B	Jungmayr Alfred	Pupping 20		8.520	2.130	1.800		7.200	F,S	
P 49	1165	1	B	Hehenberger Friedrich	Seebach 6		2.660	665	300		1.200	F	
P 50	1161	1	B	Zinöcker Joh., Maria	Pupping 18		4.590	1.150	65		260	F	
P 51	1161	1	B	Zinöcker Joh., Maria	Pupping 18		4.590	1.150	16		65	F	
P 52	1161	1	B	Zinöcker Joh., Maria	Pupping 18		4.590	1.150	0		0	F	
P 53	1161	1	B	Zinöcker Joh., Maria	Pupping 18		4.590	1.150	0		0	F	
P 54	295	1	TW	Dannerbauer Joh.	Brandstatt 5	nicht bestim	2.100 *	250	100	125	50	1.050	S
P 55	827	1	TW	Dieplinger Paula	Brandstatt 4	4	1.600 *	190	75	90	40	780	S
P 56				existiert nicht mehr !									
P 57	281	1	B	Kloster Pupping		11/s-30m3/d	600 *	150		80		320	S
P 58	388	1	B	Hirtmayr Aug., Josefine	Eferd., Ludlgasse 2	4,75 l/s	4.000 *	1.000		500		2.000	S
P 59	395	1	B	Baminger Rud., Herma	Gstöttenau 13	80	3.000 *	750		375		1.500	S
P 60				Nr. nicht vergeben !									
P 61	989	3	B	Baminger Gerhard	Gstöttenau 8		9.960	2.490	0			0	F
P 62	996	1	B	Schübler Josef	Au bei Brandstatt 15		2.240	560	280		1.120	S	
P 63	1001	2	B	Mayrhauser Bernh., Hilde	Gstöttenau 19		1.624	405	10		31	F	
P 64	1002	2	B	Jungmayr Alfred	Pupping 20		14.595	3.650	3.500		14.000	F,S	Verbr. 1999
P 65	1003	5	B	Hehenberger Jos., Gertr.	Taubenbrunn 23		13.850	3.465	1.395		5.571	F	
P 66	1005	1	B	Mayr Josef	Pupping 26		2.100	525	265		1.050	S	
P 67	1006	1	B	Schwarzbauer Margarete	Gstöttenau		1.405	350	165		658	F	
P 68	1007	1	B	Höller Otto, Anna	Au bei Brandstatt 7		8.100	2.025	185		730	F	
P 69	1009	1	B	Berner Josef	Pupping 17		654	165	615		2.458	F	
P 70	1010	1	B	Gammer Johann	Brandstatt 8		6.440	1.610	805		3.220	S	
P 71	1014	1	B	Roitner Karl	Au bei Brandstatt 16		2.260	565	285		1.130	S	
	1014		B	Schübler Josef	Au bei Brandstatt 15		1.736	435	220		880	S	
P 72	1015	2	B	Webinger Gerh., Waltr.	Brandstatt 1		3.652	915	80		316	F	
P 73	1016	1	B	Mittermayr Josef	Hinzenbach 8		2.310	580	290		1.160	S	
P 74	1098	1	B	Rischka Katharina	Wimpassing, Mühlstr. 1		1.920	480	295		1.180	F	
P 75	1162	1	B	Berner Josef	Pupping 17		1.720	430	0		0	F	
P 76	1162	1	B	Berner Josef	Pupping 17		1.720	430	0		0	F	
P 77	1170	1	B	Steingruber Johann	Karling 36		1.700	430	215		850	UGS	
P 78	1204	1	B	Berger Erika	Passauerstr. 19		2.170	545	275		1.085	F,S	
P 79	1204	1	B	Berger Erika	Passauerstr. 19		2.170	545	275		1.085	F,S	
P 80	1204	1	B	Berger Erika	Passauerstr. 19		2.170	545	275		1.085	F,S	
						GESAMT:	1.448.169	188.510	80.875	121.581	64.090	1.034.706	

Abbildung 1
Boku-Grundwassermodell – niederer Grundwasserspiegel

Angaben in [l/s]

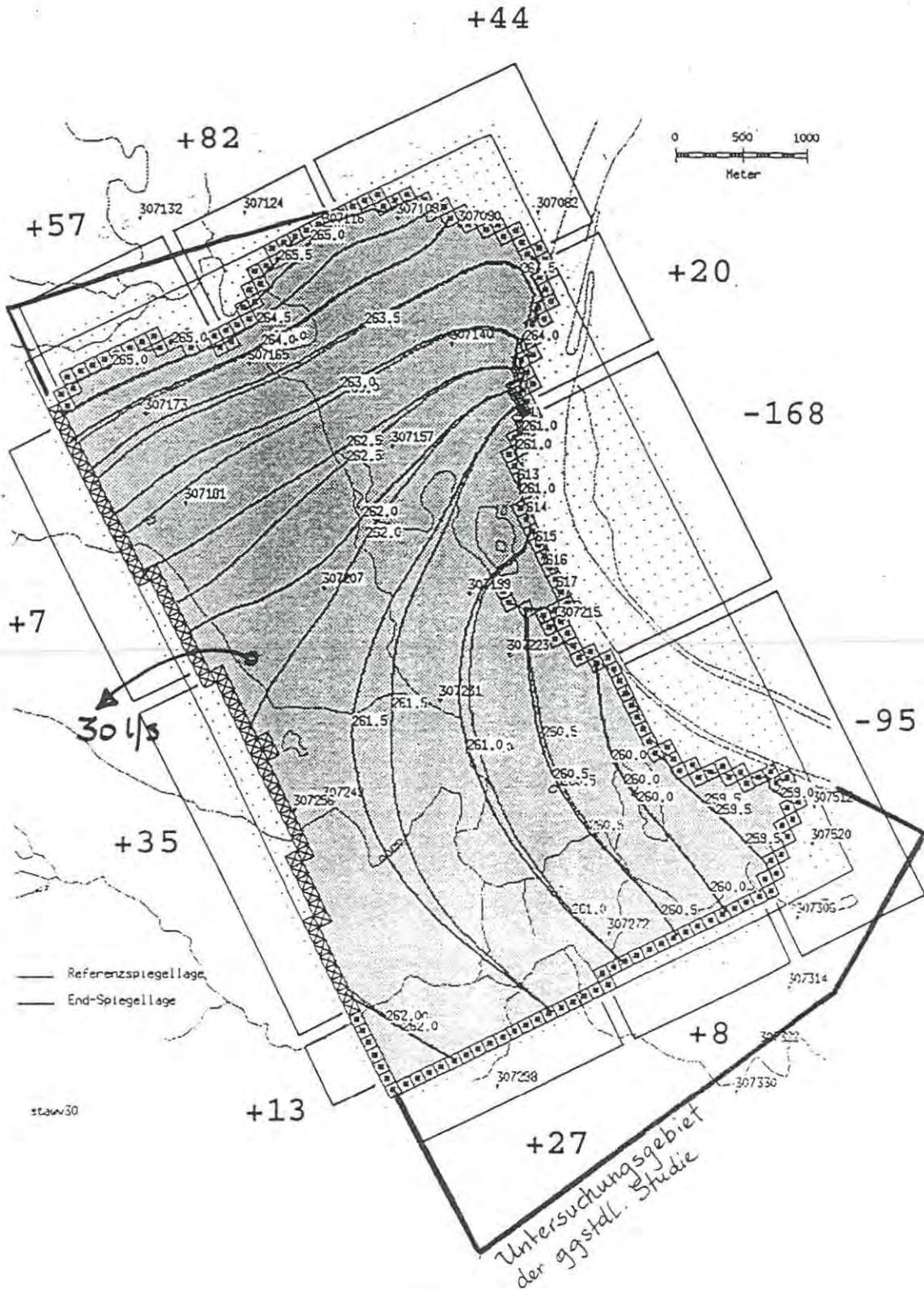


Abb. 5.16: Stationäre Randzuflüsse bei niedriger Grundwasserspiegellage

Abbildung 2
Boku-Grundwassermodell – mittlerer Grundwasserspiegel

Werte in [Us]

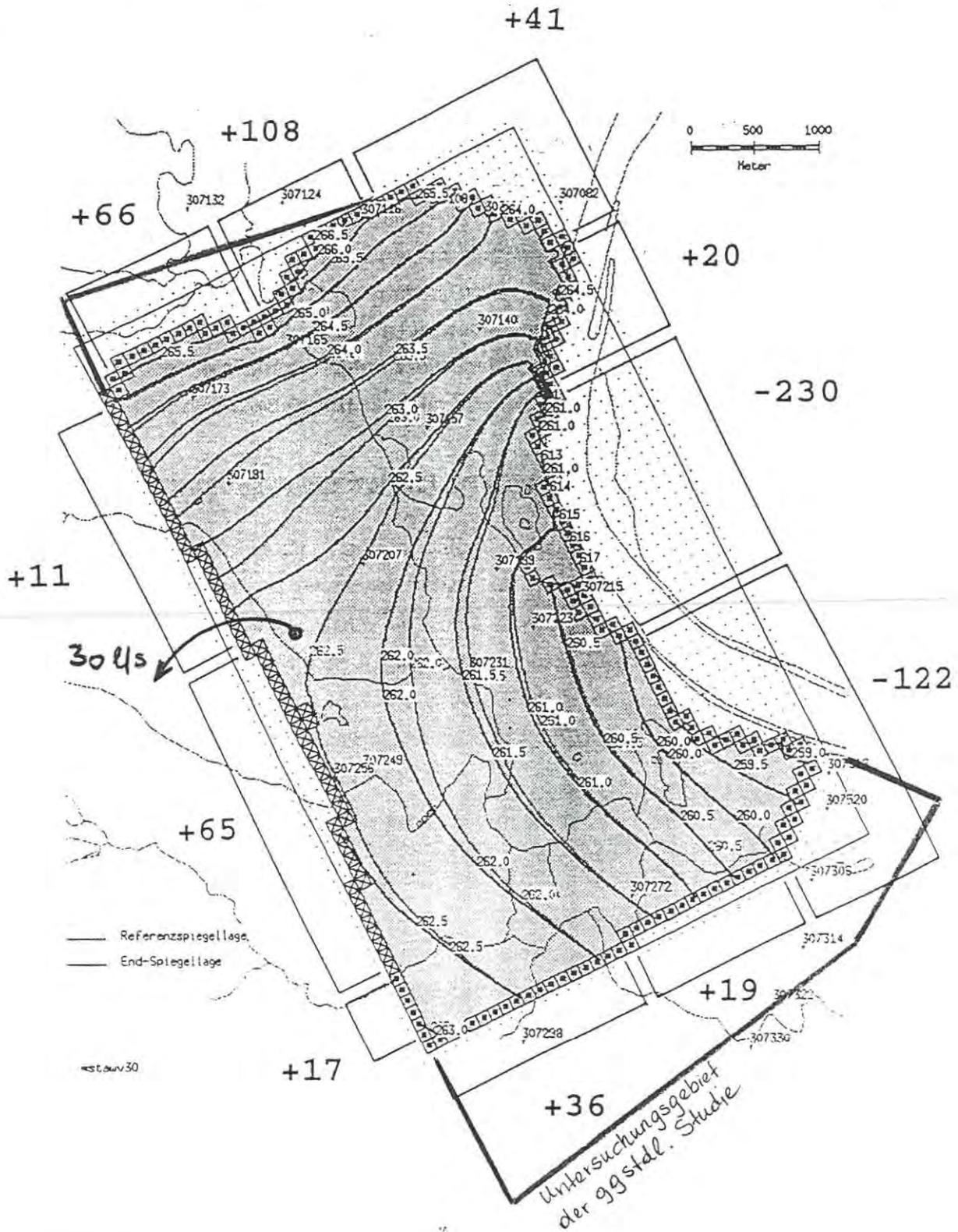
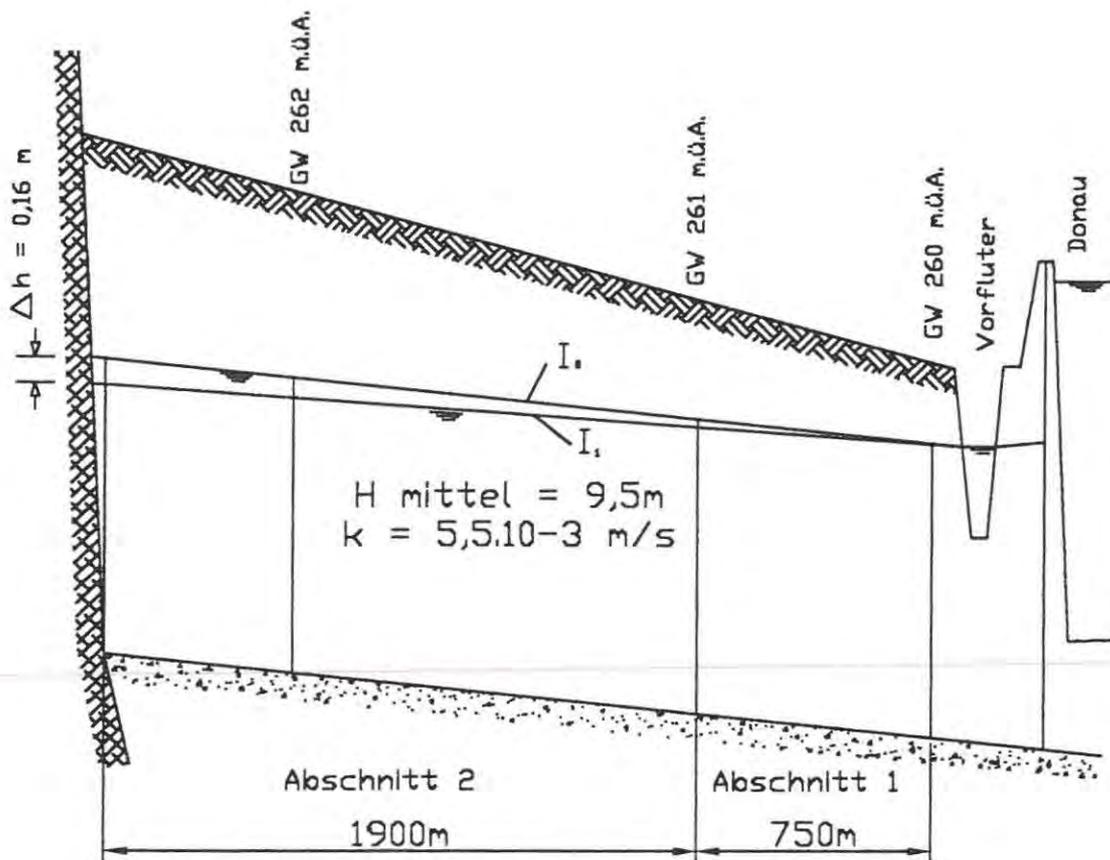


Abb. 5.17: Stationäre Randzuflüsse bei mittlerer Grundwasserspiegelage

Abbildung 3
Hydrologischer Schnitt West-Ost

Abb.3: Hydrologischer Schnitt
Seebach - Au bei hohem Steg



Ausgangssituation: Q_0, I_0

Annahme: stationäre Mehrentnahme 30 l/s $\rightarrow Q, I$

30 l/s Mehrentnahme im ges. Untersuchungsgebiet bedeutet:

\rightarrow In Abschnitt 1: zus. $Q = 30 \text{ l/s} \times 100 : 4200 \text{ m} = 0,7 \text{ l/s.100m}$

\rightarrow In Abschnitt 2: zus. $Q = 15 \text{ l/s} \times 100 : 5000 \text{ m} = 0,3 \text{ l/s.100m}$

Abschnitt 1: $I_0 = 1,33\text{‰} \rightarrow Q_0 = 7,0 \text{ l/s.100m}$

$Q = Q_0 - \text{zus}Q = 7,0 - 0,7 = 6,3 \text{ l/s.100m}$

$\rightarrow I = 1,21\text{‰}$ bzw. $\Delta I = I_0 - I = 0,12\text{‰}$

Abschnitt 2: $I_0 = 0,77\text{‰} \rightarrow Q_0 = 4,1 \text{ l/s.100m}$

$Q = Q_0 - \text{zus}Q = 4,1 - 0,3 = 3,8 \text{ l/s.100m}$

$\rightarrow I = 0,73 \text{‰}$ bzw. $\Delta I = 0,04\text{‰}$

Gesamt $\Delta h = 750 \times 0,12 : 1000 + 1900 \times 0,04 : 1000 = 0,16 \text{ m}$

Abbildung 4
Niederschlagssummen 1980-2000

Tabelle1 Diagramm 4

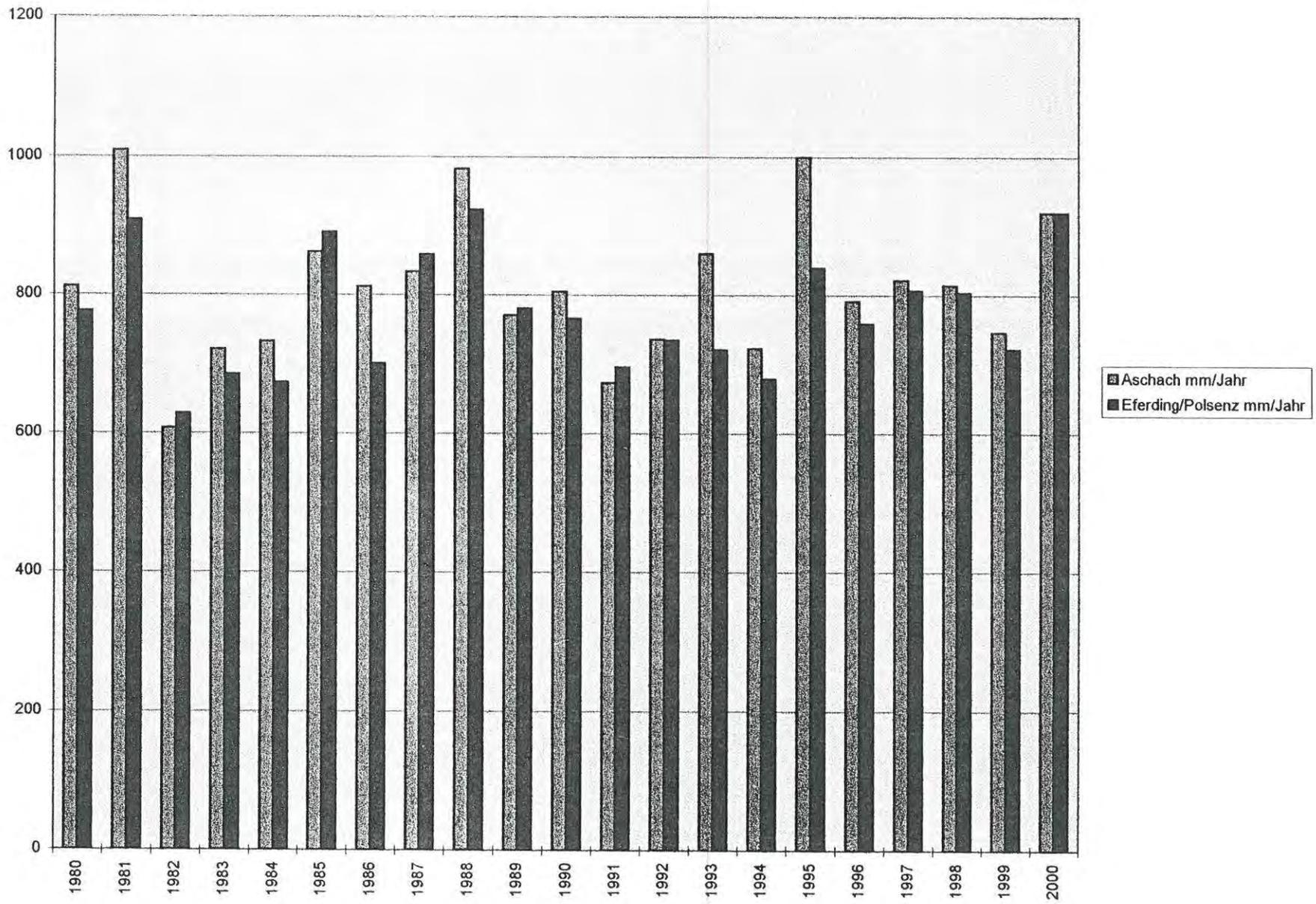


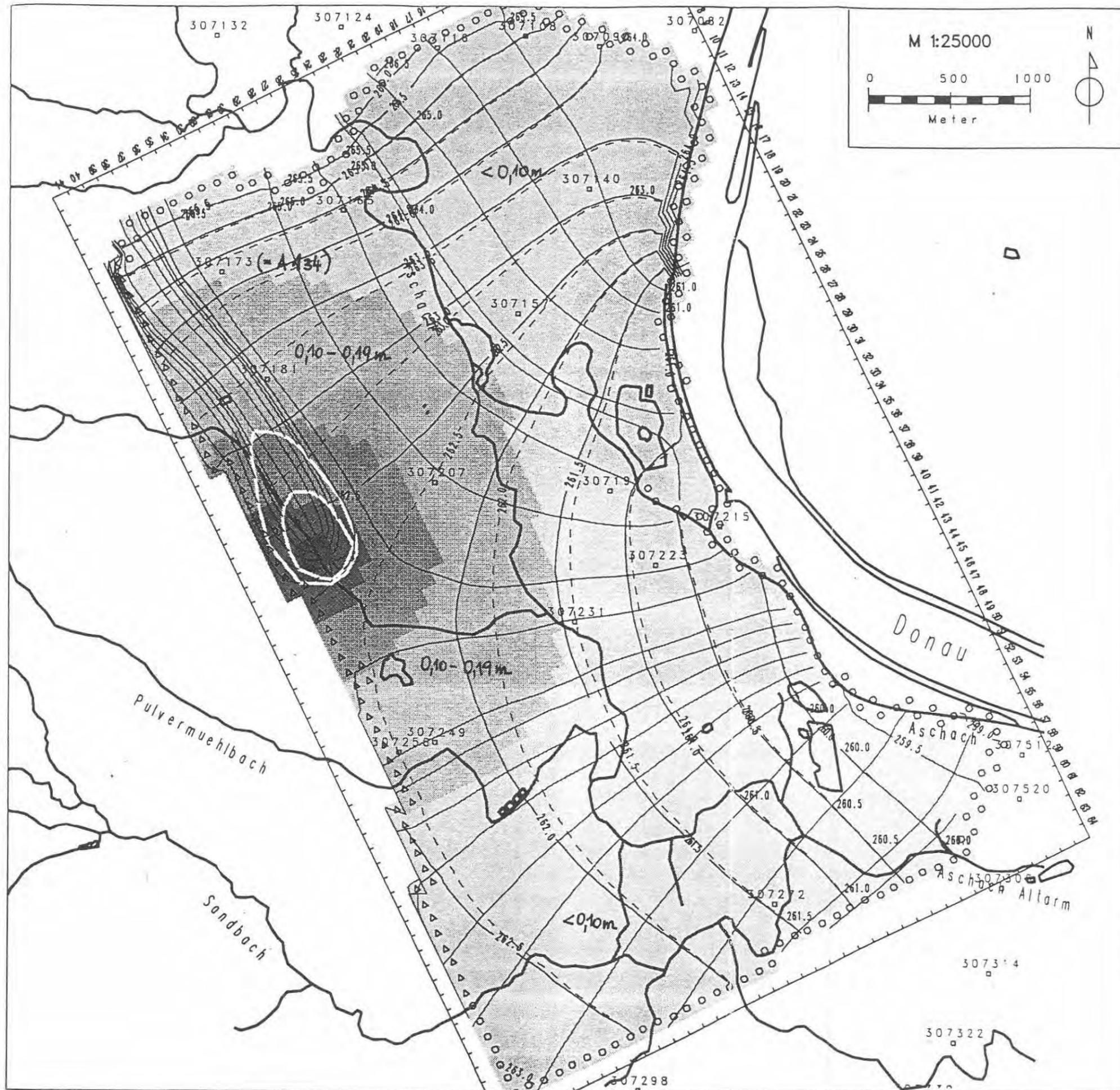
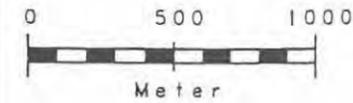
Abbildung 5
Boku-Grundwassermodell – Berechnungsszenario 13

Abbildung 6
Boku-Grundwassermodell – Berechnungsszenario 21

Amt der Oberoesterreichischen Landesregierung

GRUNDWASSERMODELL EFERDINGER BECKEN

M 1:25000



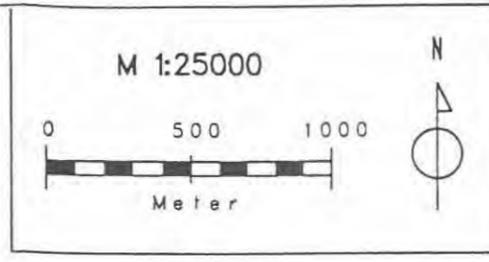
Symbol	Abstrkung [m]:
□	< 0.000
▨	0.000 - 0.999
▩	0.2000 - 0.2999
▪	0.3000 - 0.3999
▫	0.4000 - 0.4999
■	0.5000 - 0.5999
■	0.6000 - 0.6999
■	0.7000 - 0.7999
■	0.8000 - 0.8999
■	0.9000 - 0.9999
■	1.0000 - 1.0999
■	1.1000 - 1.1999
■	1.2000 - 1.2999
■	1.3000 - 1.3999
■	> 1.4000

Ergebnis von Szenario 13 : Entnahme von
30l/s in der WVA Eferding/Umgebung
(stationär)



Abb. 5

GRUNDWASSERMODELL
EFERDINGER BECKEN



Q_{ENTN} für BERECHNUNG:
ca. 250 000 m³ innerhalb
von 2 bis max. 4 Wochen

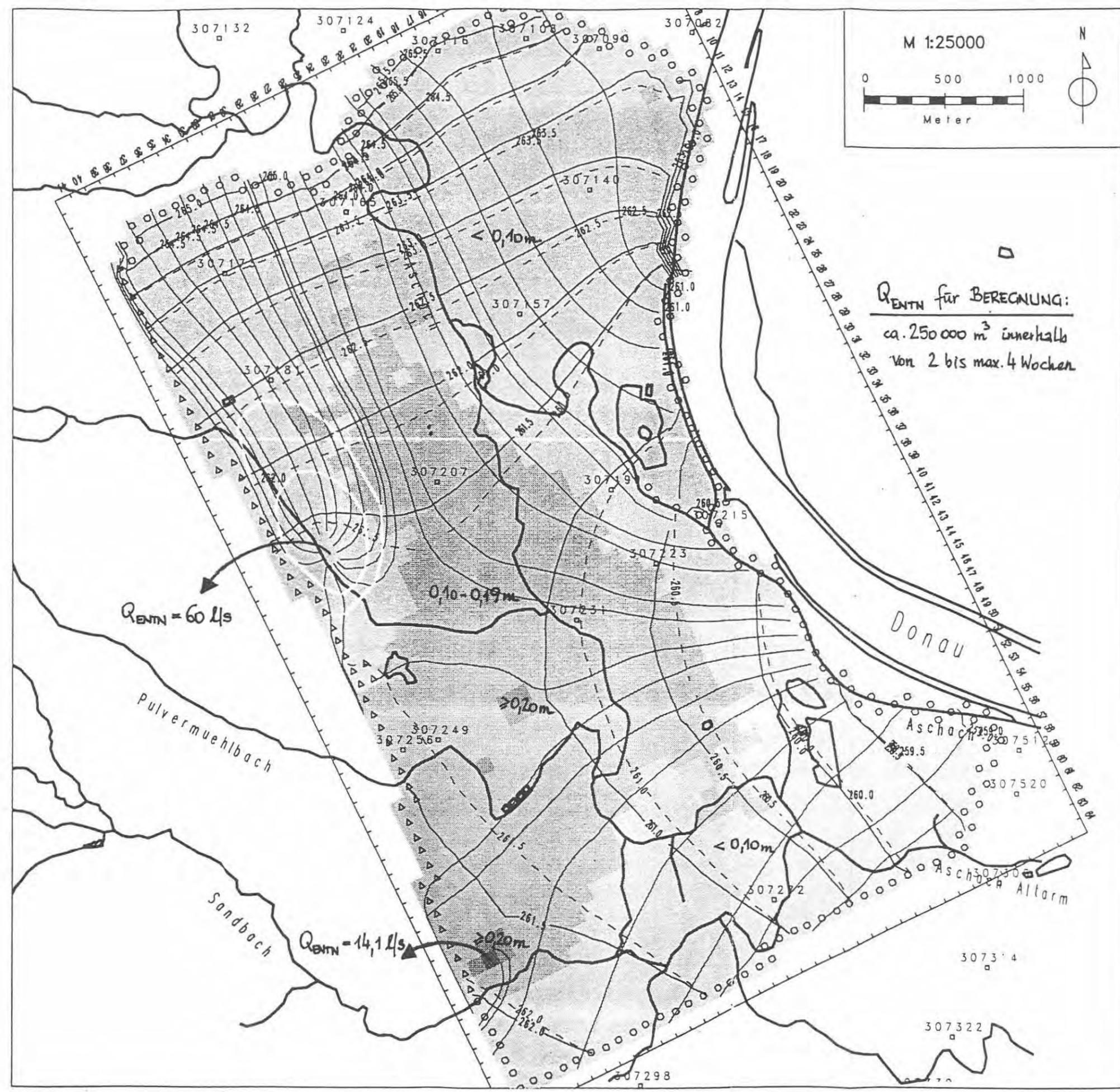
1)	
□	Referenzspiegellage
□	End-Spiegellage
—	Stromlinien
—	Isochronen (60d und 100d)
□	CW-Pegel
○	Randbedingung 1. Art
△	Randbedingung 2. Art
Absenkung [m]:	
□	< 0.000
□	0.000 - 0.1999
□	0.2000 - 0.2999
□	0.3000 - 0.3999
□	0.4000 - 0.4999
□	0.5000 - 0.5999
□	0.6000 - 0.6999
□	0.7000 - 0.7999
□	0.8000 - 0.8999
□	0.9000 - 0.9999
□	1.0000 - 1.0999
□	1.1000 - 1.1999
□	1.2000 - 1.2999
□	1.3000 - 1.3999
□	> 1.4000

1) zusätzl. Absenkung durch LW-Berechnung + Fa.EFKO

Ergebnis von Szenario 21
Instationäre Simulation der angenommenen derzeitigen landwirtschaftlichen Entnahmen mit EFKO



Abb. 6



Erstellt im Auftrag für das

Amt der OÖ. Landesregierung
Wasserwirtschaftliche Planung
Kärtnerstraße 12
4020 Linz



Grundwasserentnahmen aus dem südlichen Eferdinger Becken

Analyse der
wasserwirtschaftlichen Entwicklung



Grundwasserganglinien

Juni 2001

durch das Zivilingenieurbüro für Bauwesen

Dipl.Ing. Dr.techn.
WERNER FLOEGL



Haus der Technik
Stockhofstraße 32
4020 Linz

Tel.: 0732/664832
Fax: 0732/652162
E-Mail: floegl.fhce.linz@aon.at



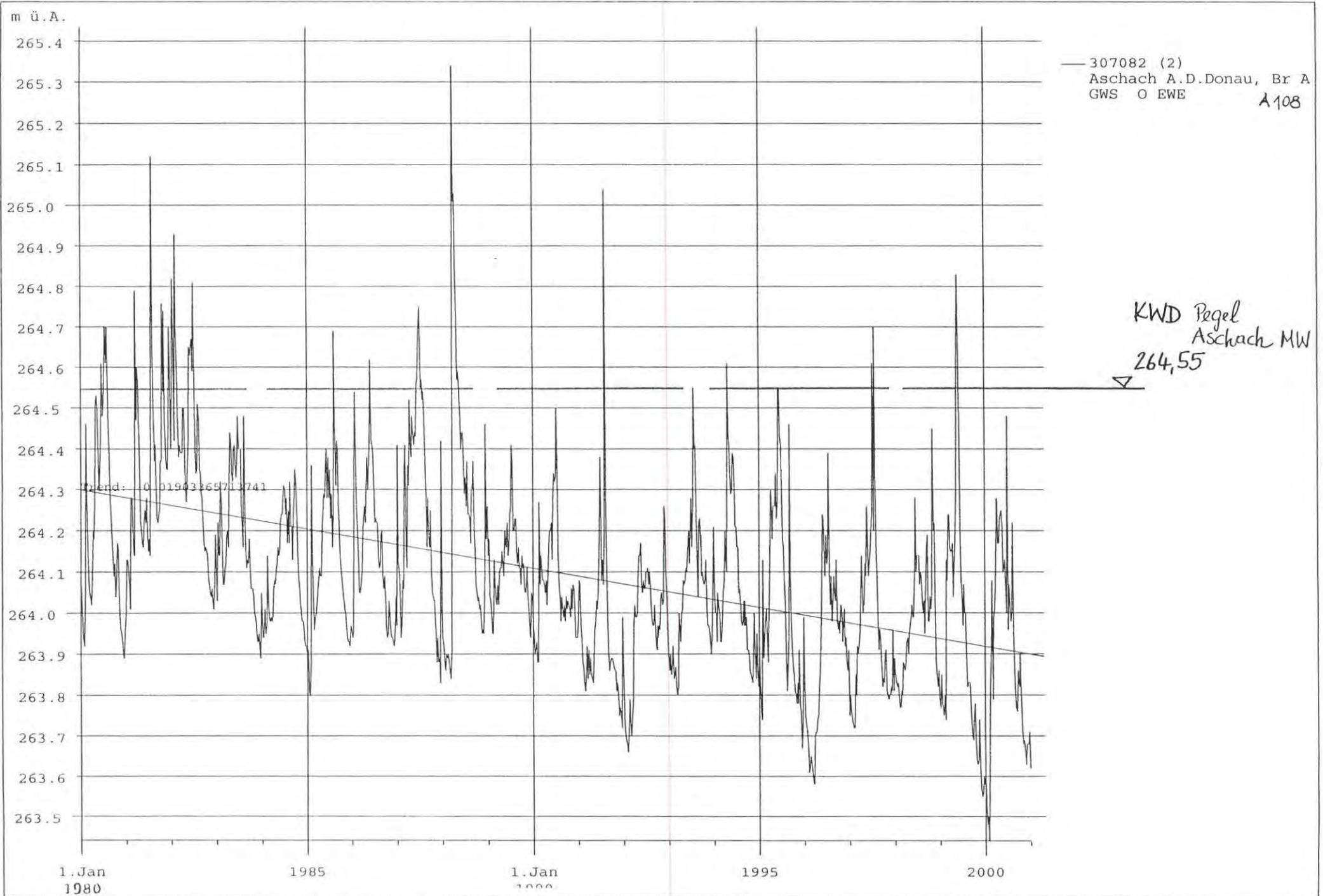
Dr. Floegl
Hydro Consulting Engineers

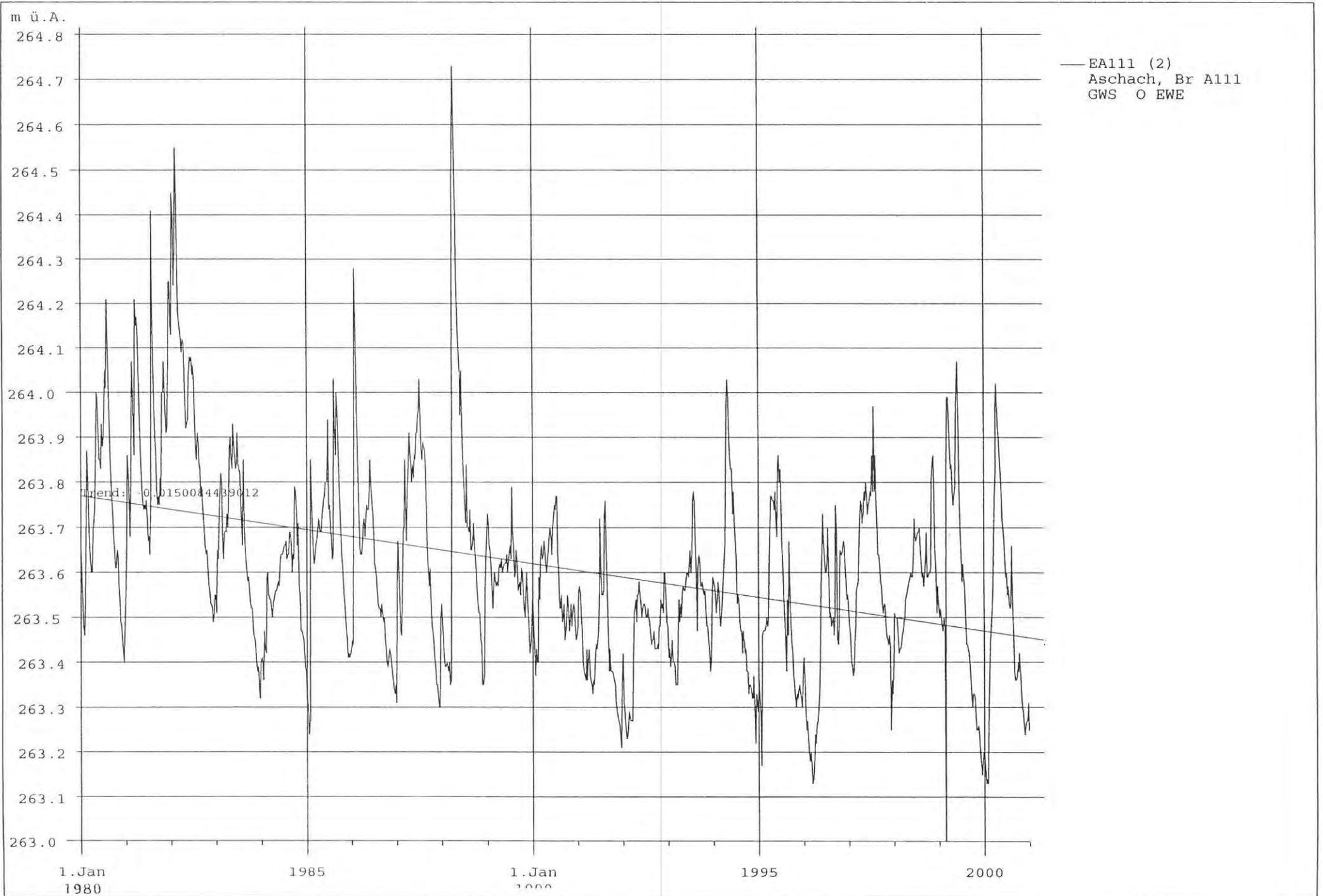
Z 5504 05

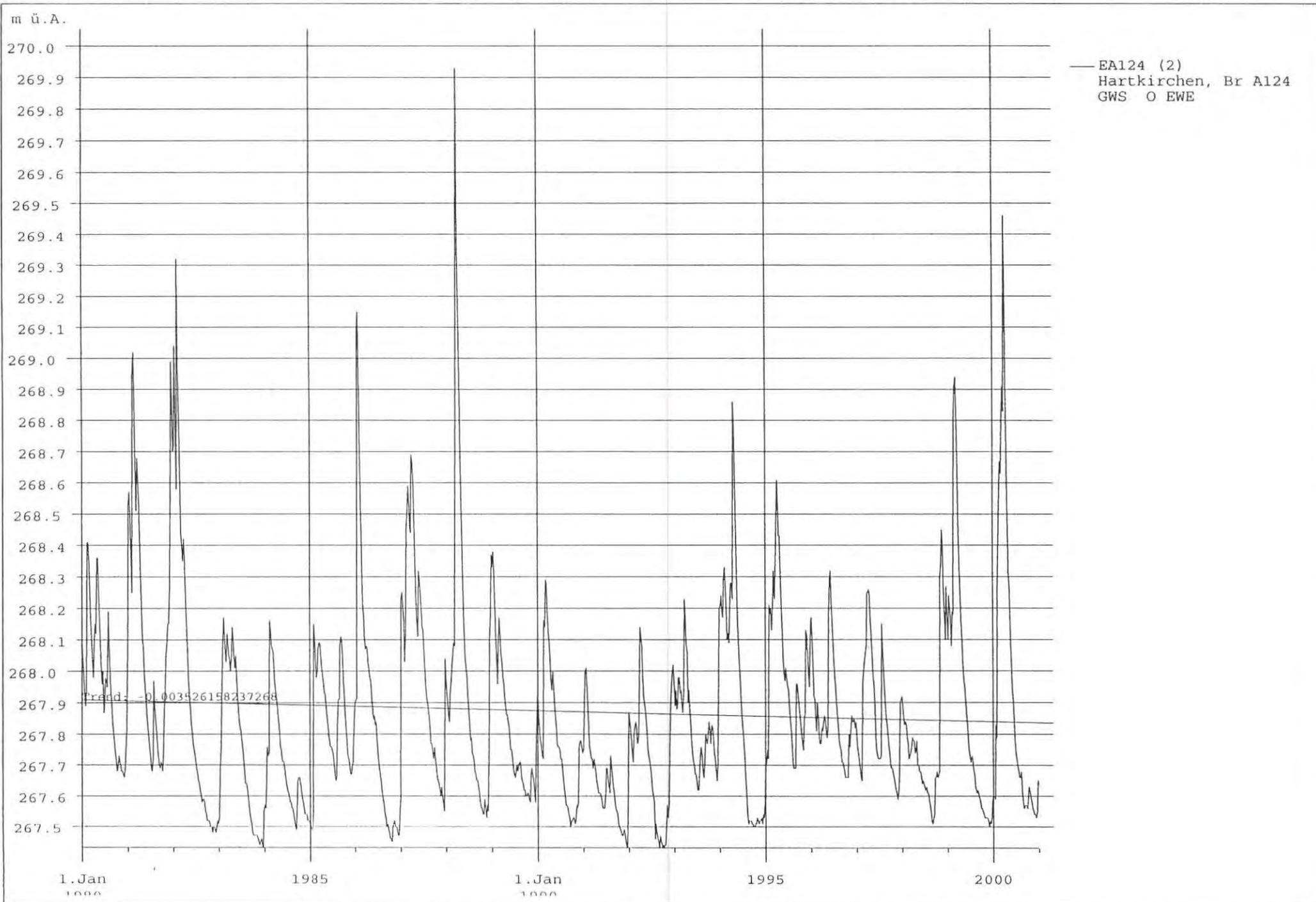
Beilage: 5
Ausfertigung: E

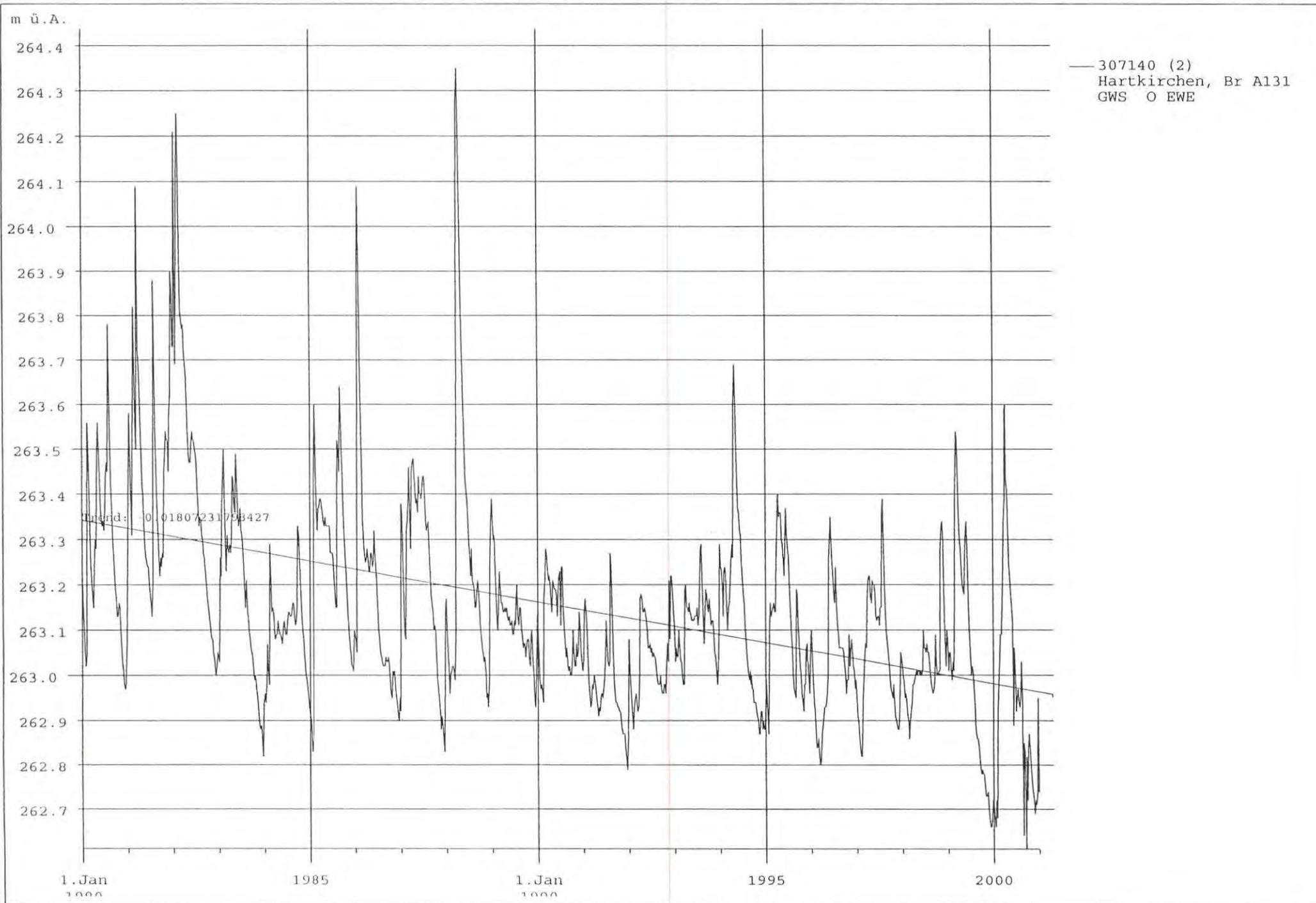
1.

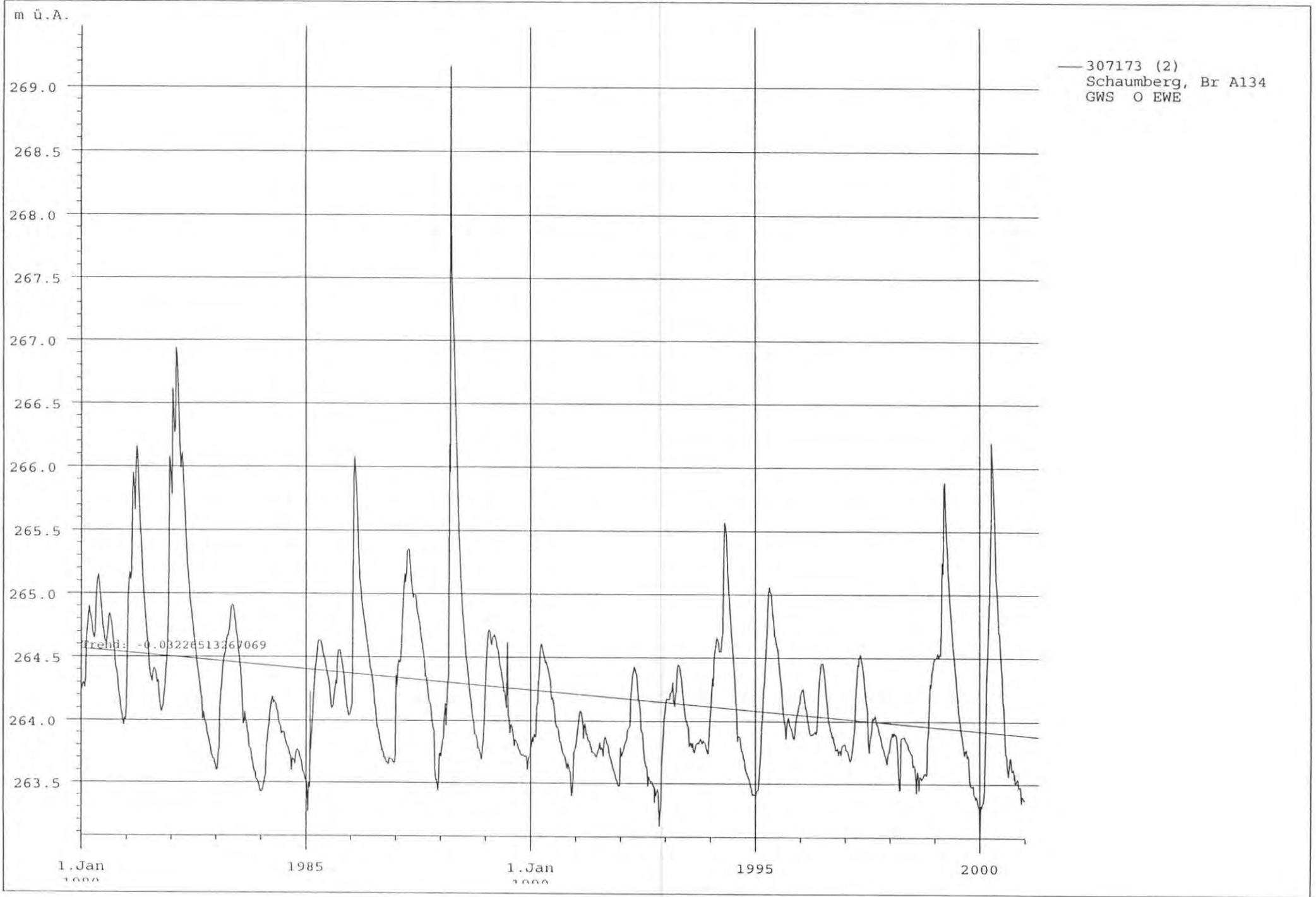
Beobachtungsreihe 1980-2000

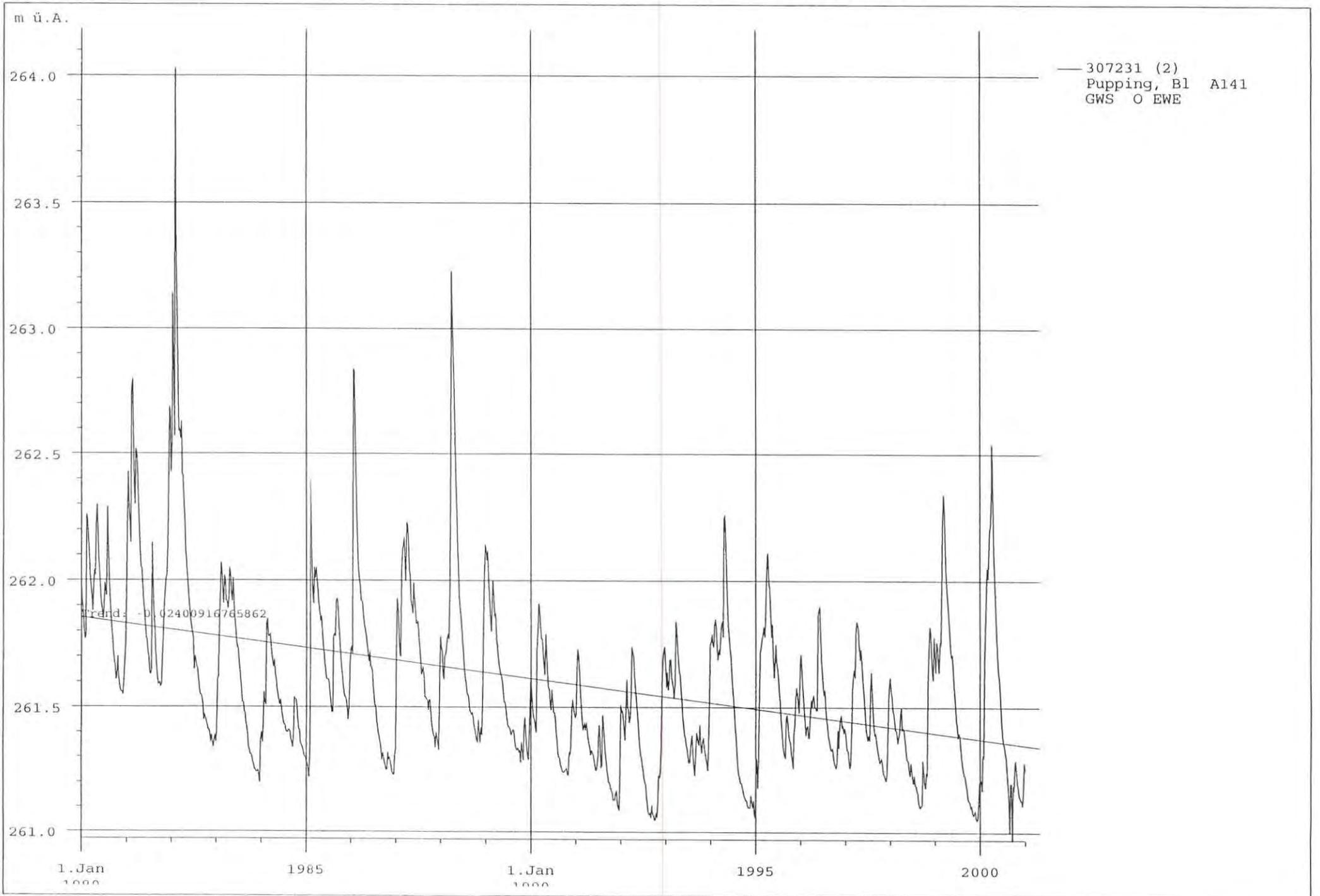


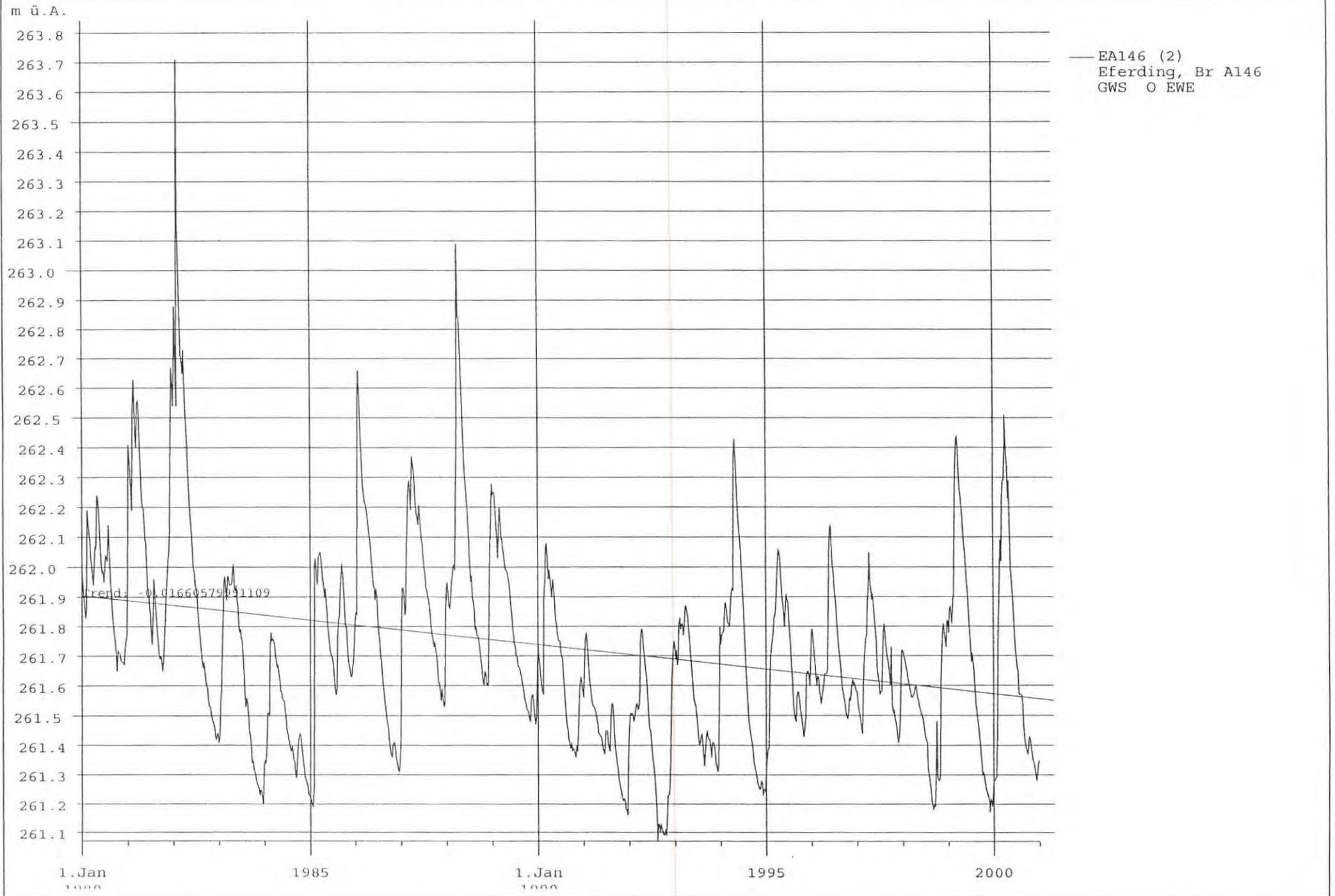


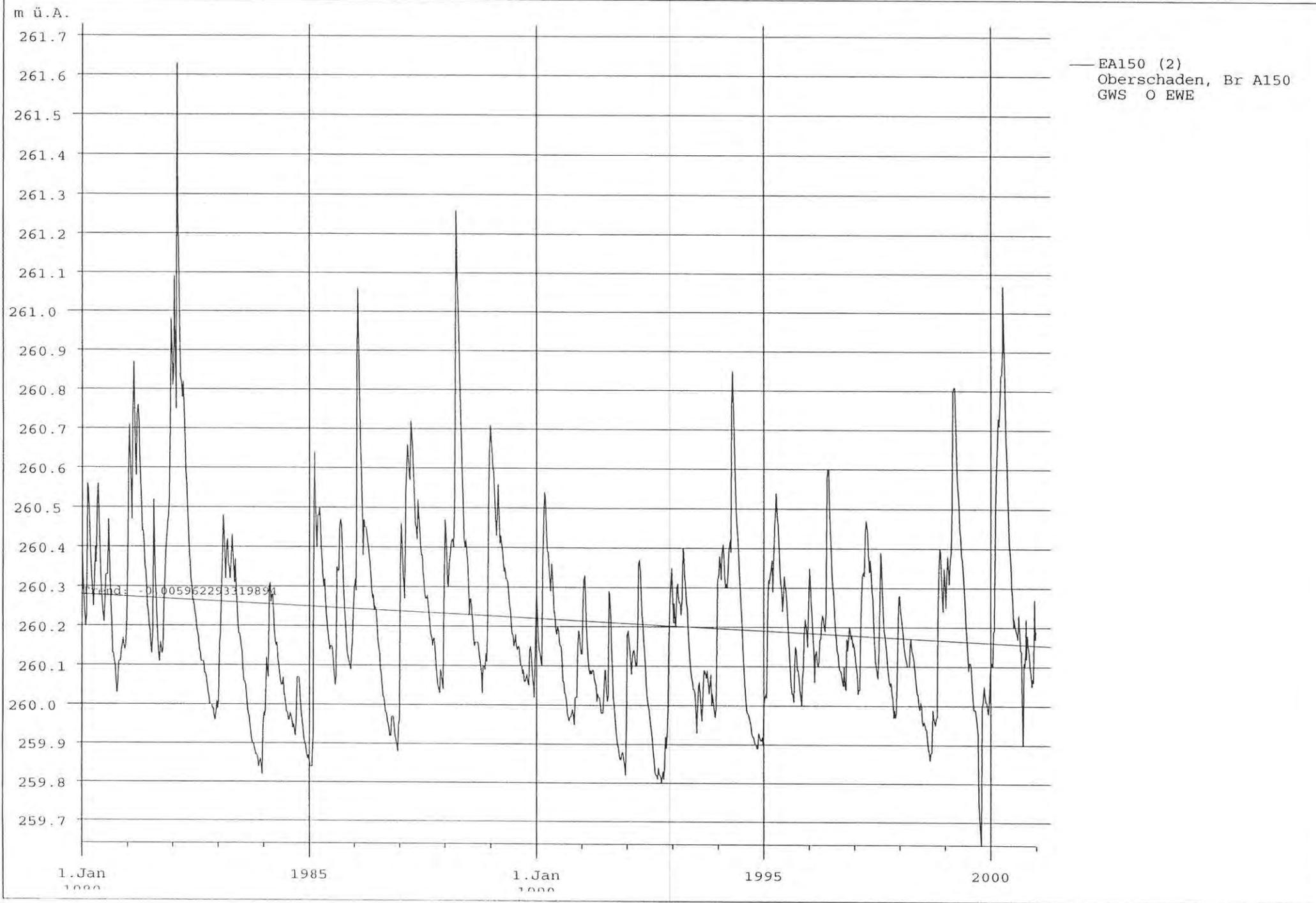


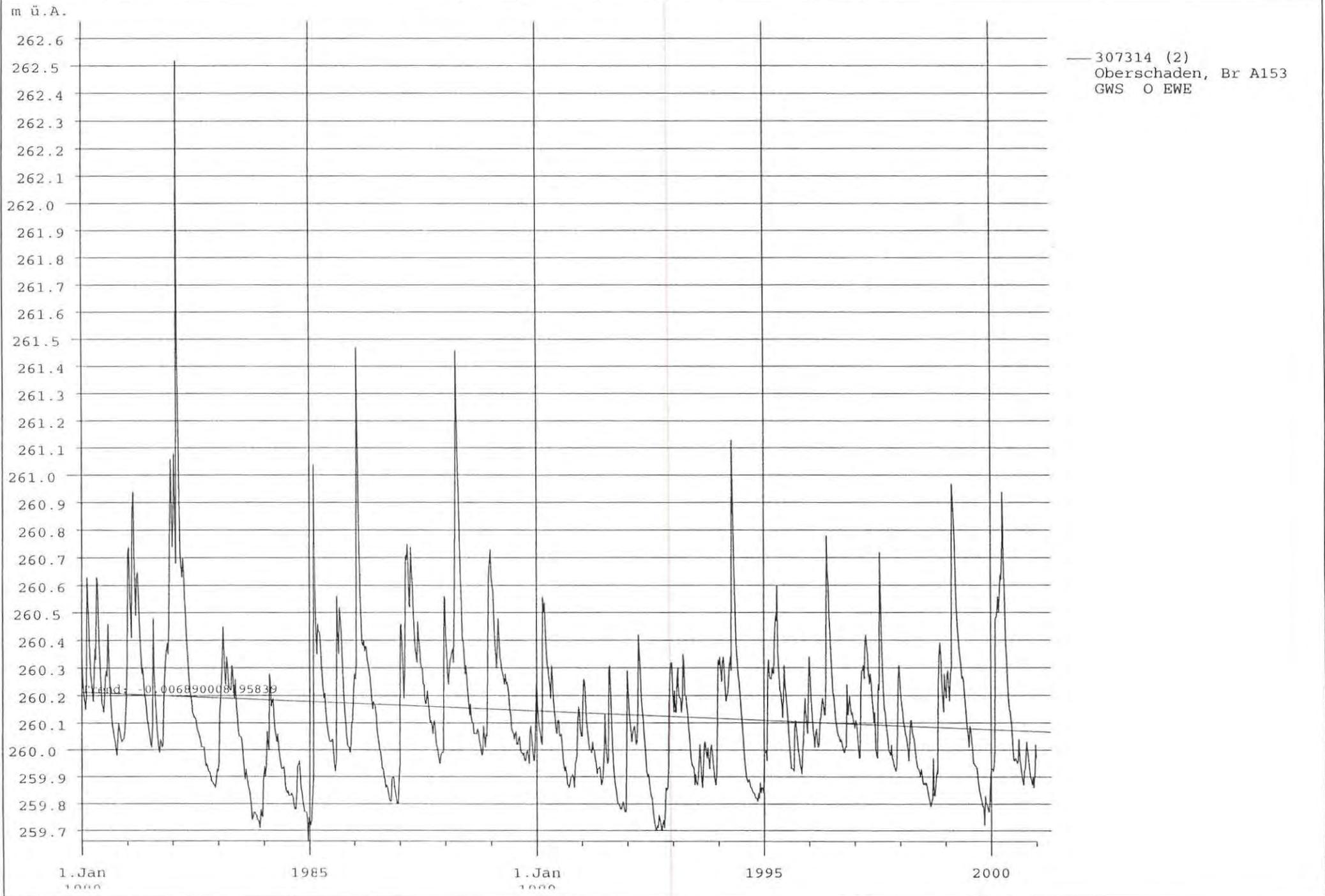


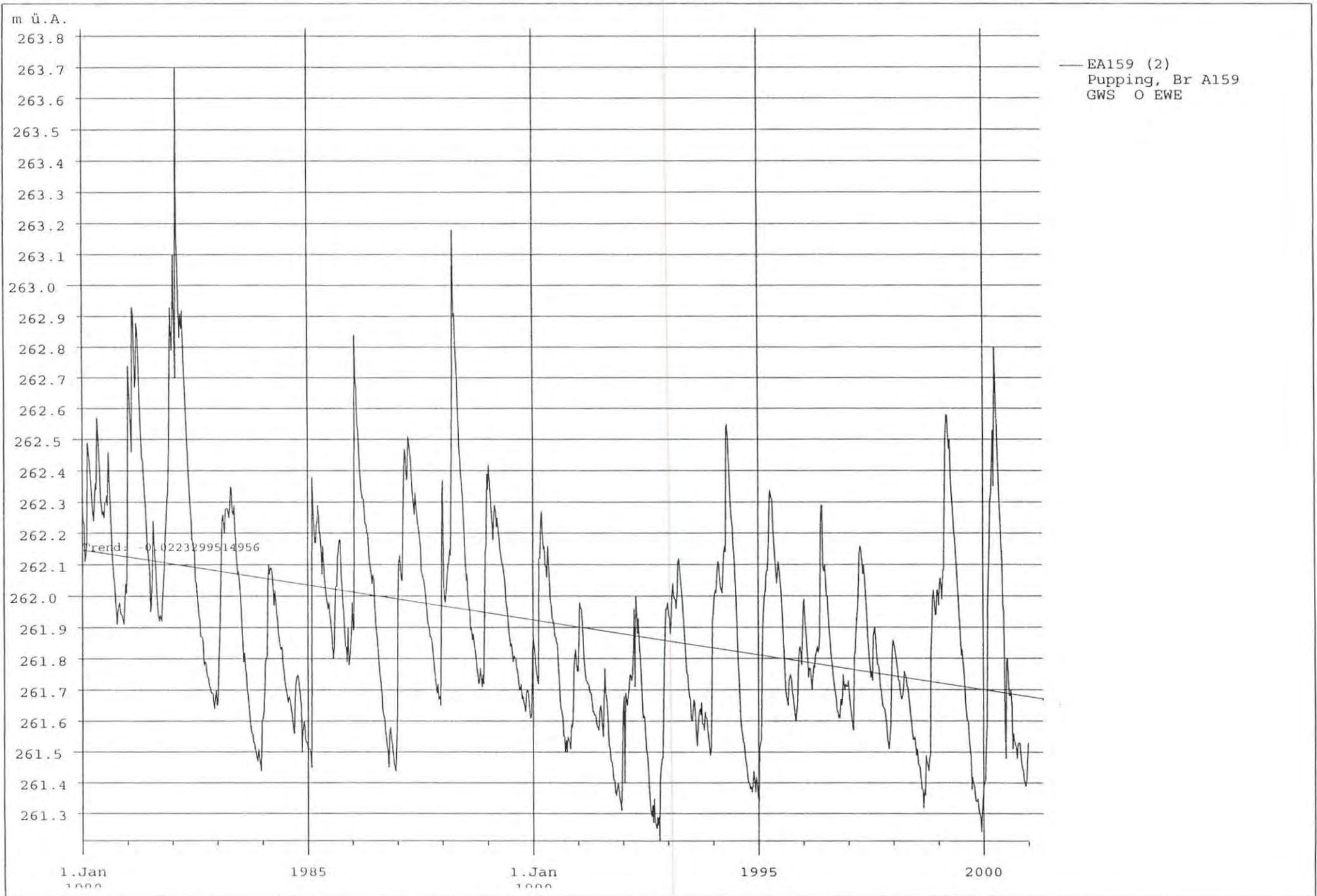






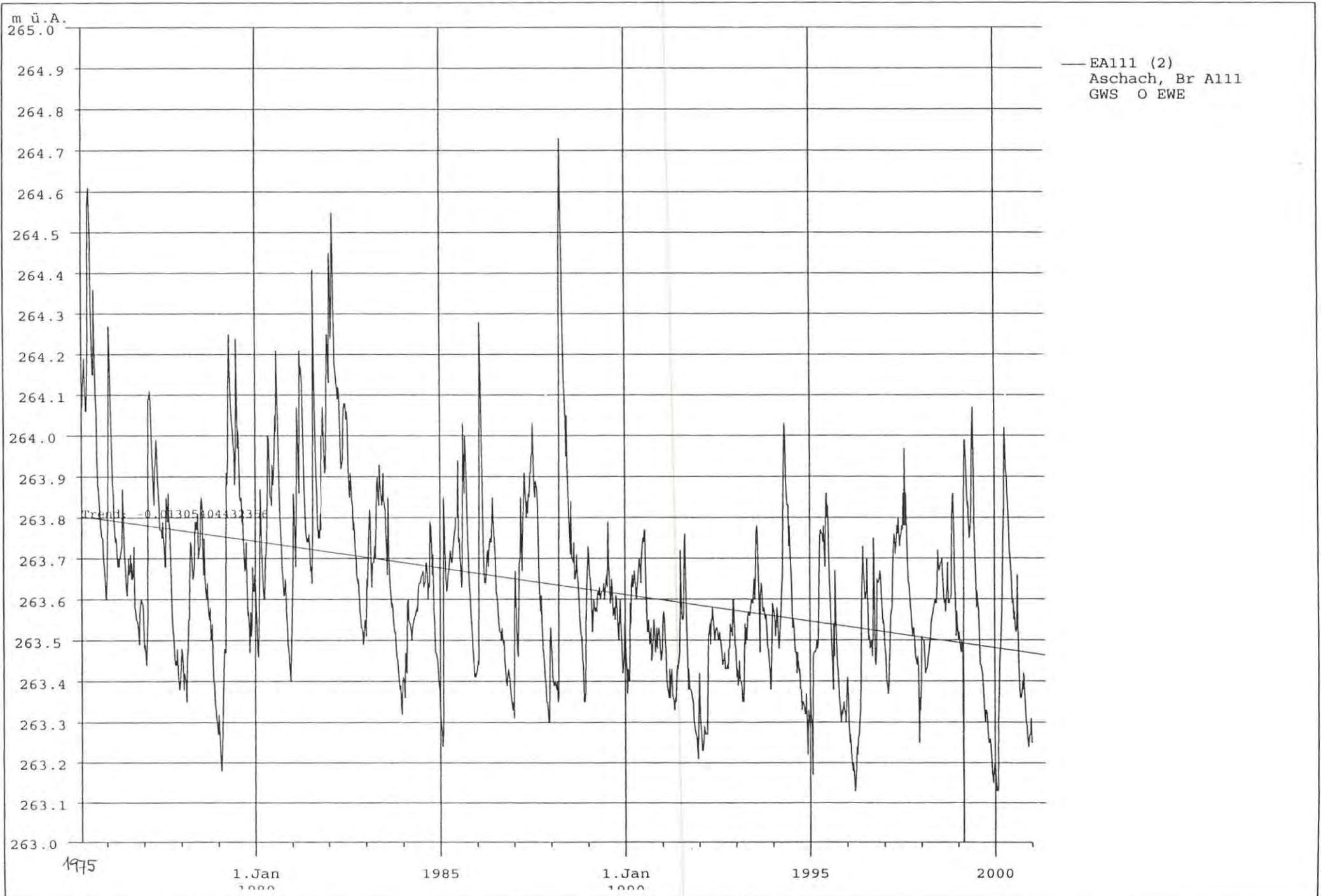


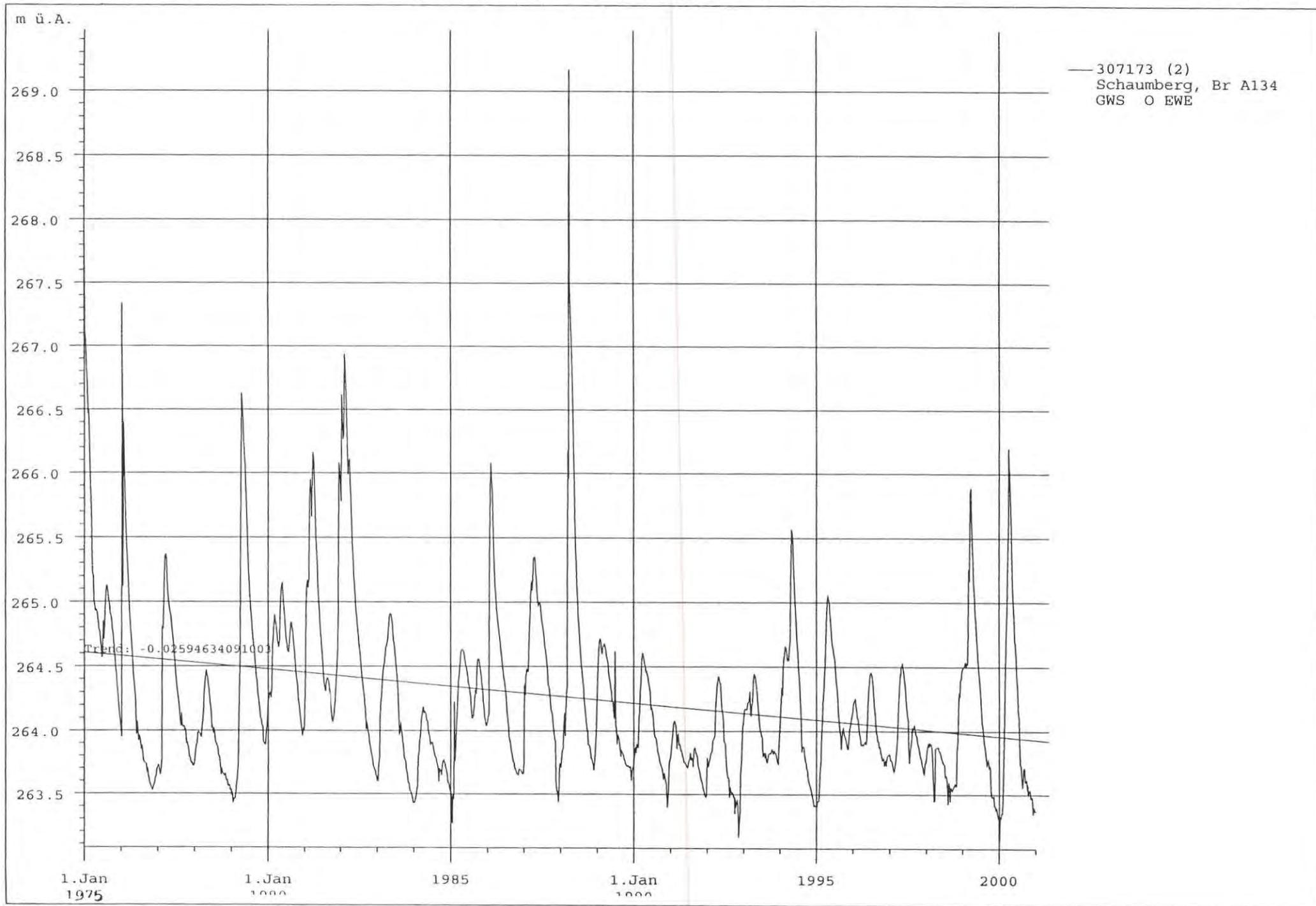


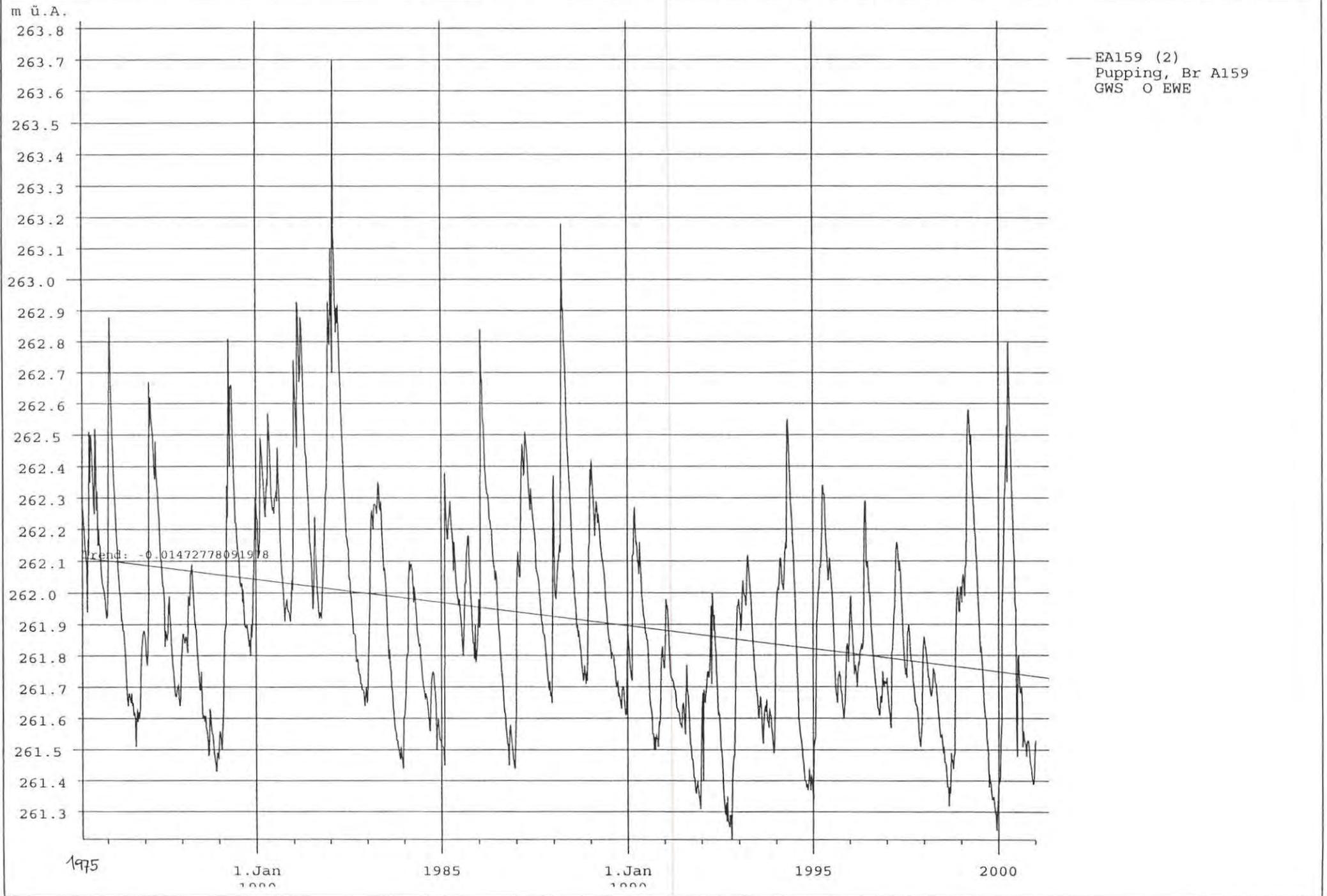


2.

Beobachtungsreihe 1975-2000

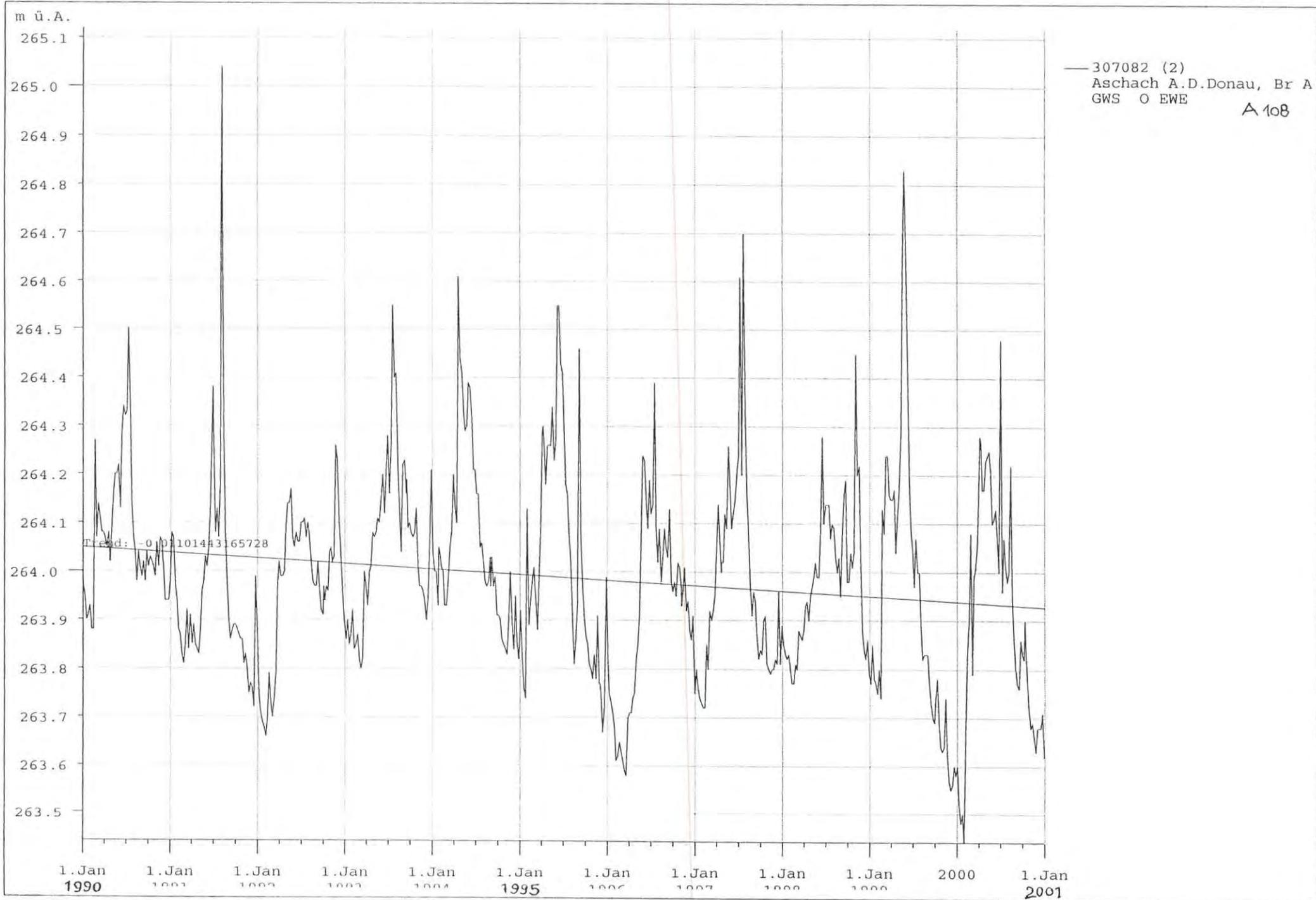


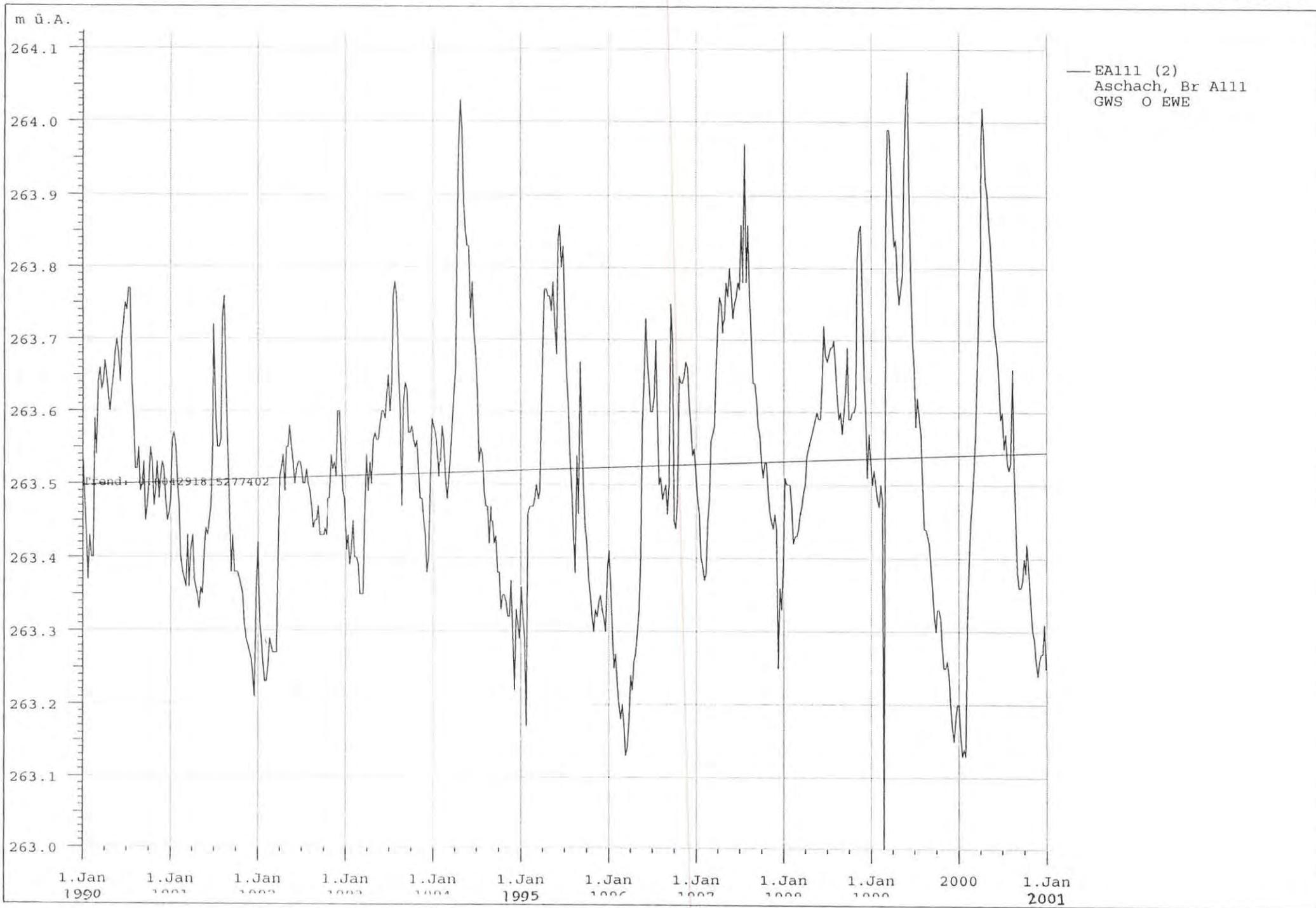


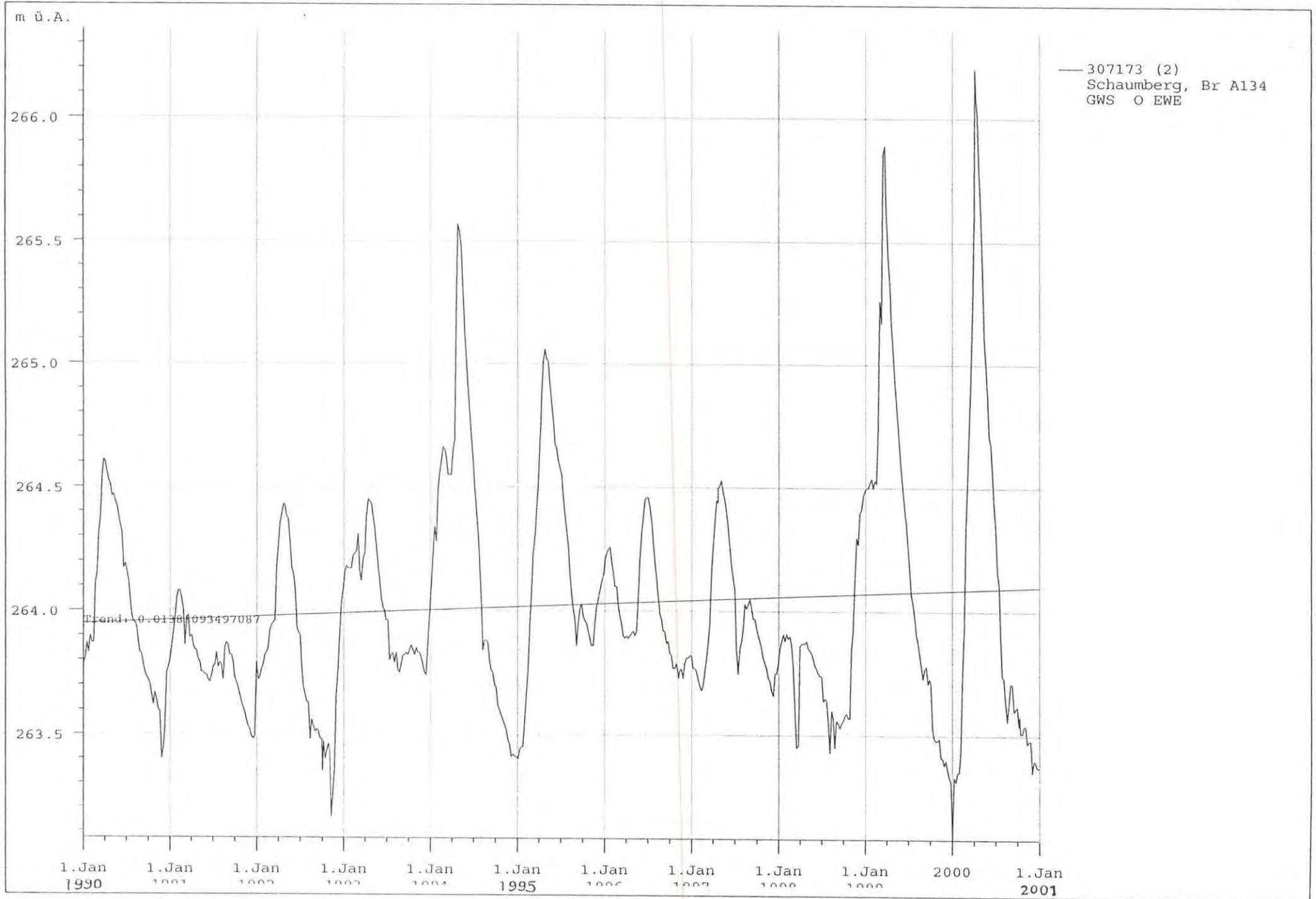


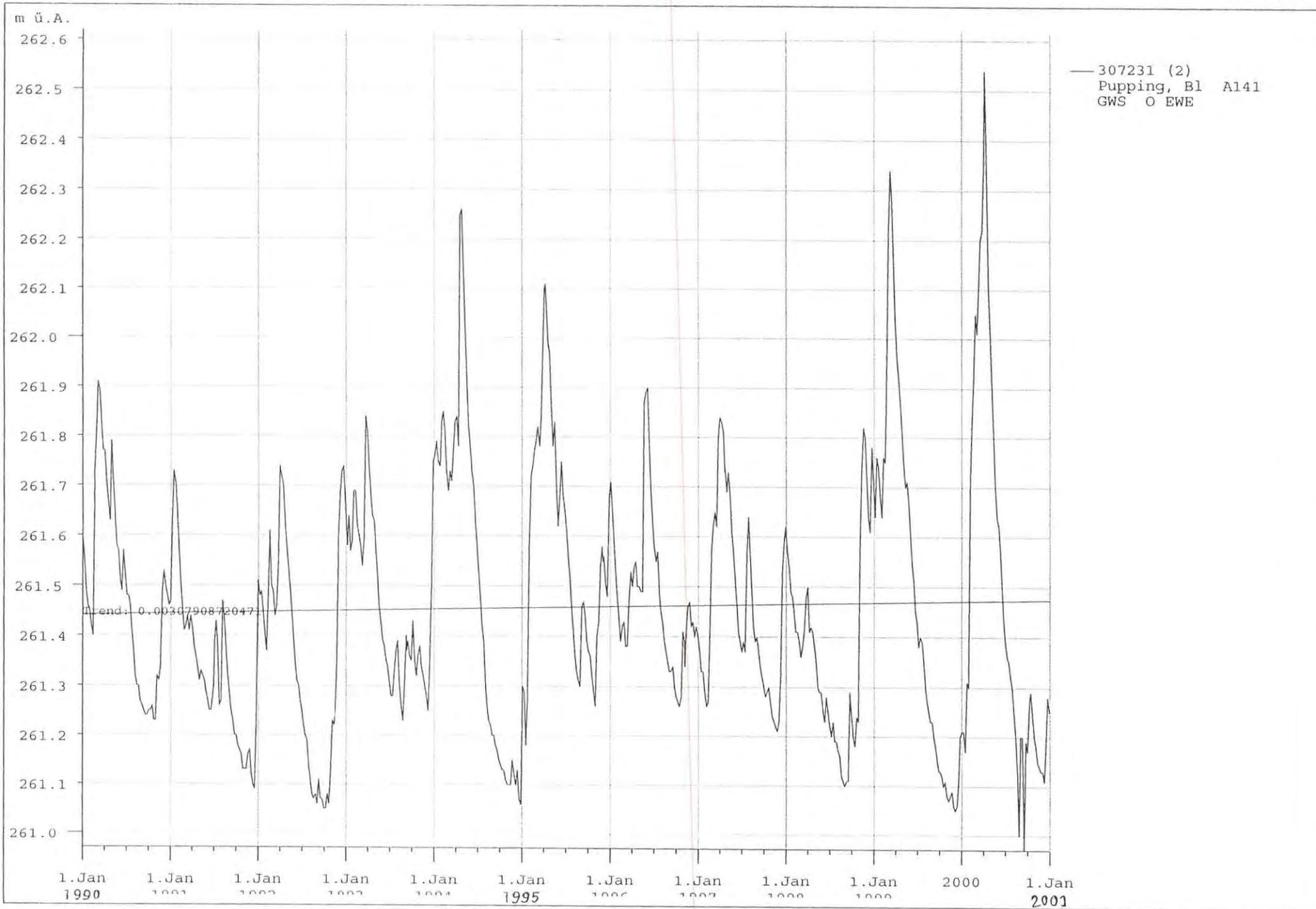
3.

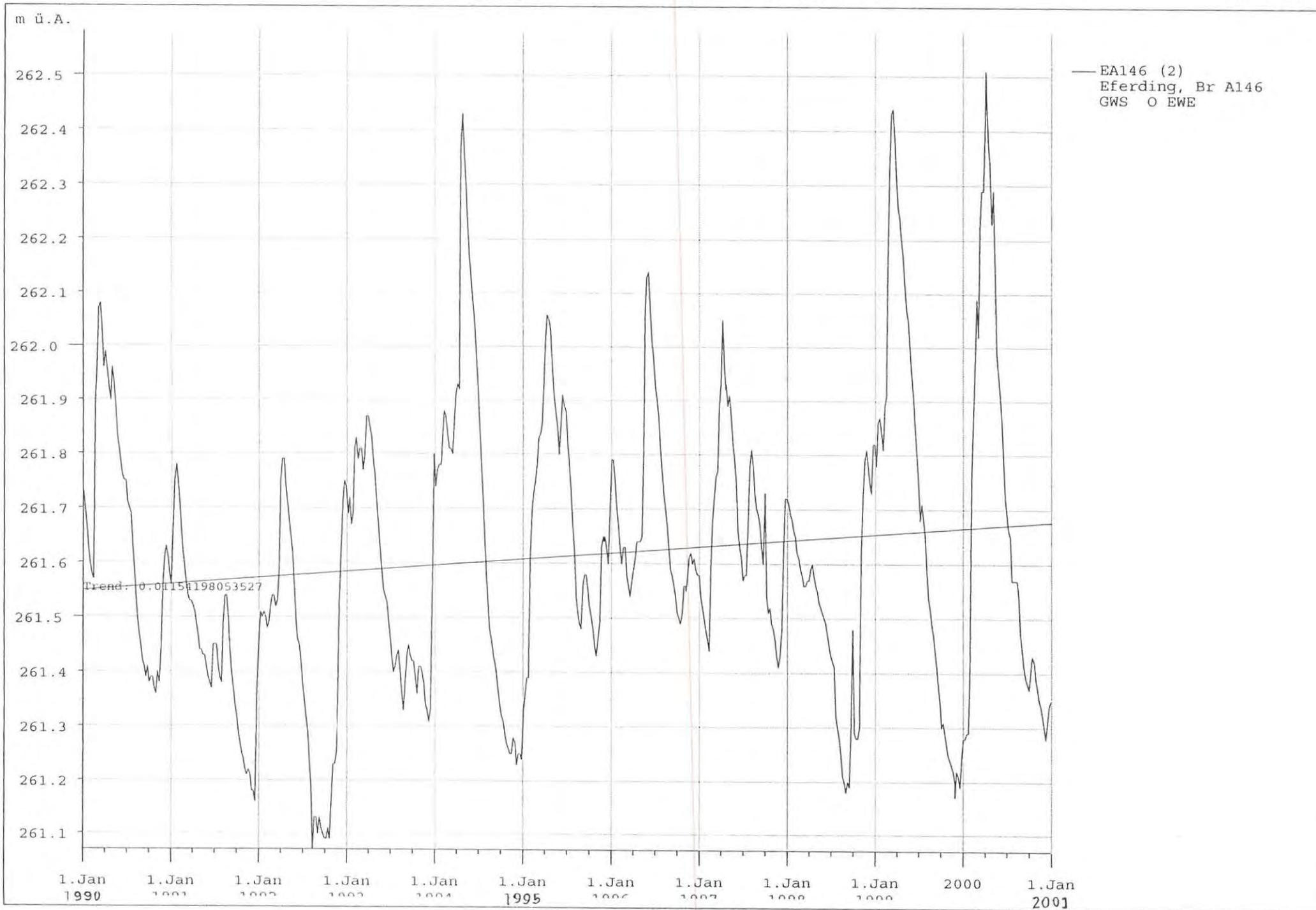
Beobachtungsreihe 1990-2000

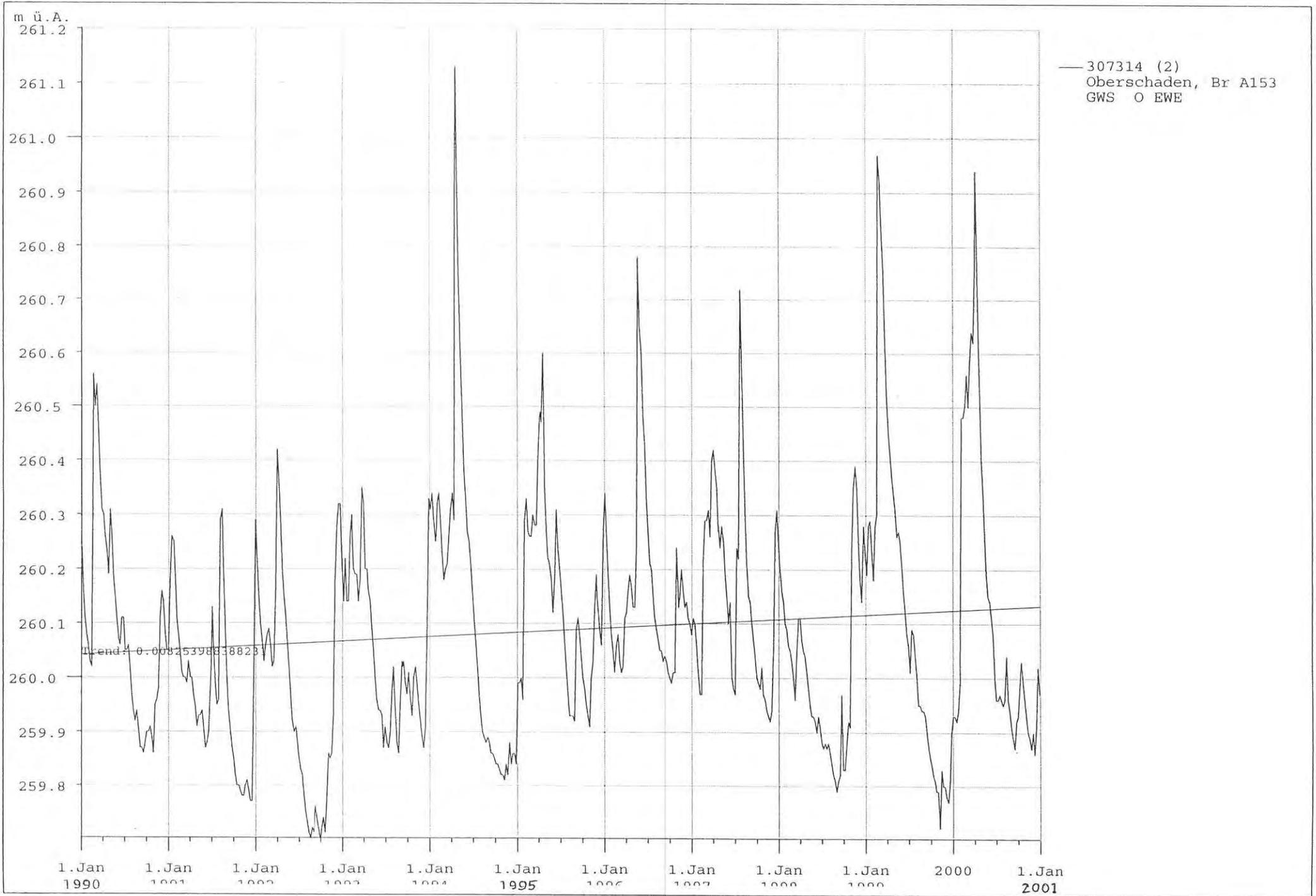








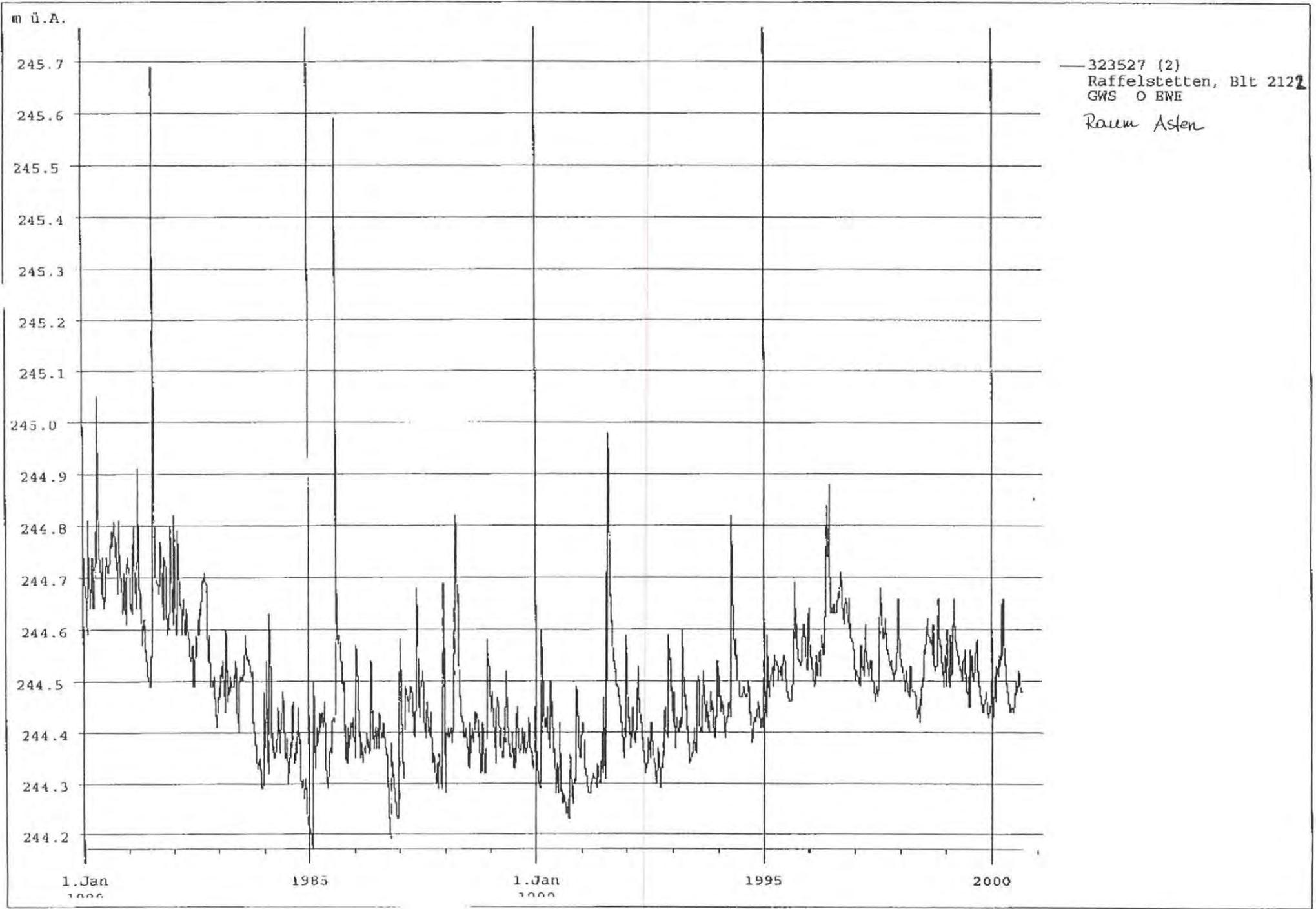




4.

GW-Sonden außerhalb des Untersuchungsgebietes

Hydrographischer Dienst in Österreich



Erstellt für das

Amt der OÖ. Landesregierung
Wasserwirtschaftliche Planung
Kärtnerstraße 12
4020 Linz



Grundwasserentnahmen
aus dem südlichen Eferdinger Becken

Analyse der
wasserwirtschaftlichen Entwicklung

Ergänzende Bewertung
des Zusammenhanges
Niederschlag - Grundwasser-Tiefstände



Bericht

Juli 2001

durch das Zivilingenieurbüro für Bauwesen

Dipl.Ing. Dr.techn.
WERNER FLOEGL



Haus der Technik
Stockhofstraße 32
4020 Linz

Tel.: 0732/664832
Fax: 0732/652162
E-Mail: floegl.fhce.linz@aon.at



Dr. Floegl
Hydro Consulting Engineers

Z 5504 06

Beilage:
Ausfertigung: E

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Allgemeines	1
2 Zusammenhang Grundwasser-Tiefstände - Niederschlagsituation	2
2.1 Allgemeine Betrachtungen für das gesamte Untersuchungsgebiet	2
2.2 Grundwasserspiegelganglinien im Teilgebiet 1 - Aschach-Deinham	6
3 Zusammenfassende Beurteilung	8

Anhang



DIPL.-ING. DR. TECHN. WERNER FLOEGL

Zivilingenieur für Bauwesen
Haus der Technik
Stockhofstraße 32, A-4020 Linz

Telefon 0732/ 66 48 32, 66 48 33, 66 48 34
Bauleitung 66 03 73, 66 90 92
Chefzimmer 66 03 25
Telefax 65 21 62
E-Mail floegl.fhce.linz@aon.at

Linz, Juli 2001

D.I. Sz/lau

Bericht

1 *Allgemeines*

Im gegenständlichen Bericht erfolgt ergänzend zu den Ausführungen in der ebenfalls vom Unterfertigten erstellten Studie „Grundwasserentnahmen aus dem südlichen Eferdinger Becken – Analyse der w.w. Entwicklung“, Bericht vom Juni 2001, eine ergänzende Untersuchung und Bewertung des Zusammenhanges zwischen Grundwasser-Tiefständen und den Niederschlagswerten.

Grundlage dieser Untersuchung bildeten einerseits die in oben angeführter Studie enthaltenen Grundwasserganglinien (Projektbeilage 5) einschließlich der diesbezüglichen Analysen im Bericht vom Juni 2001 sowie andererseits die Niederschlagswerte der hydrografischen Stationen Aschach an der Donau und Polsing/Eferding für die Jahresreihe 1980-2000. Als Grundlage für die diesbezüglichen ergänzenden Untersuchungen wurden im Einvernehmen mit dem Auftraggeber die in Form von Excel-Dateien zur Verfügung gestellten monatlichen Niederschlagssummen nach folgenden Kriterien ausgewertet und dargestellt (Ganglinie bzw. Diagramme im Anhang dieses Berichtes):

- Ganglinie der monatlichen Niederschlagswerte der Station Aschach an der Donau, Beobachtungsreihe 1980-2000 (Abb. 1)
- Niederschlagssummen im Sommerhalbjahr (April-September) und Winterhalbjahr (Oktober-März) der Stationen Aschach an der Donau und Polsing/Eferding, Beobachtungsreihe 1980-2000 (Abb. 2)
- Niederschlags-Monatssummen für September, Oktober und November für die Stationen Aschach an der Donau und Polsing/Eferding, Beobachtungsreihe 1980-2000 (Abb. 3/1 und 3/2)
- Summe der Monatssummen für September, Oktober, November für die Stationen Aschach an der Donau und Polsing/Eferding, Beobachtungsreihe 1980-2000 (Abb. 4)

2 Zusammenhang Grundwasser-Tiefstände - Niederschlagssituation

2.1 Allgemeine Betrachtungen für das gesamte Untersuchungsgebiet

Da die NGW-Stände, wie in der Studie dargelegt, in der Regel jeweils gegen Jahresende auftreten und die Niederschlagssituation in den Monaten vor Erreichen des jährlichen Grundwasser-Tiefstandes dabei nicht von unwesentlicher Bedeutung zu sein scheint, wurde zunächst die Niederschlagssituation in den Monaten September, Oktober und November (Abb. 3/1, 3/2 und 4) den NGW-Ständen der Jahresreihe 1980-2000 gegenübergestellt. Als Referenzsonde für die Identifizierung von NGW-Ständen wurde zunächst die im Zentrum des Untersuchungsgebietes liegende Grundwassersonde A159 herangezogen.

In Abb. 4 stechen die Jahre 1982, 1983, 1991 und 1999 mit besonders niedrigen Niederschlagssummen während der Herbstmonate hervor. In allen Grundwassersonden waren etwa im Dezember des jeweiligen Jahres auch die tiefsten Grundwasserstände gegeben und stellen diese NGW-Stände jeweils auch im Verlauf der zwanzigjährigen Beobachtungsreihe absolut gesehen sehr niedrige GW-Stände dar. Dies bestätigt die Korrelation Niederschlag-Grundwasserstand deutlich.

Bei näherer Betrachtung ist festzustellen, dass der Grundwasser-Tiefstand am Ende des Jahres 1982 jeweils im langjährigen Vergleich absolut gesehen weniger tief liegt, obwohl gerade im Jahr 1982 die herbstlichen Niederschläge besonders gering ausgefallen sind. Dies findet eine Erklärung darin, dass das Grundwasserspiegelniveau vor Beginn der Absenkungsperiode des Jahres 1982 außergewöhnlich hoch war. Der Betrag der Grundwasserspiegelabsenkung innerhalb des Jahres 1982 mit Werten in den einzelnen Grundwassersonden bis zu ca. 2 m stellte aber im Vergleich der zwanzigjährigen Beobachtungsreihe einen Spitzenwert dar, was doch den Bezug zur besonders niedrigen Niederschlagssumme im Herbst 1982 untermauert.

Betrachten wir nun weitere Grundwasser-Tiefstände der Referenzsonde, bei denen der offenbare Zusammenhang in Bezug auf die Niederschlagssituation lt. Abb. 4 von vornherein nicht erkennbar ist:

a) Grundwasser-Tiefstand 1984/1985

Dieser Grundwasser-Tiefstand gehört bei den meisten Grundwasser-sonden zu den tiefsten in der zwanzigjährigen Beobachtungsreihe. Ein deutlicher Zusammenhang mit der Niederschlagssituation ergibt sich in diesem Fall daraus, dass der Grundwasser-Tiefstand erst zu Jahresbeginn 1985 aufgetreten ist, und dabei sicher auch die sehr geringen Niederschläge im Dezember 1984 mit 20 mm (Station Aschach an der Donau) bzw. 34 mm (Polsing) eine wesentliche Rolle gespielt haben. Außerdem setzte im Jahr 1984 die Grundwasserabsenkungsperiode im Frühjahr bei einem vergleichsweise niedrigen Grundwasserspiegelniveau ein (vergleiche Abb. 2: relativ geringe Niederschlagssummen im Winterhalbjahr 1983/1984), sodass ein vergleichsweise geringer Grundwasserspiegelabsenkungsbetrag während der Absenkungsphase dieses Jahres zu diesen tiefen NGW-Ständen führen konnte.

b) Grundwasser-Tiefstand Ende 1986

Die Niederschlagssumme September-November lt. Abb. 4 zeigt hier deshalb annähernd mittlere Niederschlagsverhältnisse, da die Niederschlagssumme im Oktober 1986 sehr hoch war (vergl. Abb. 3). Die reichlichen Niederschläge im Oktober d. J. bildeten über einen längeren Betrachtungszeitraum aber eine Ausnahme. Betrachtet man einen längeren Zeitraum vor Eintreten dieses NGW-Ereignisses, etwa den Zeitraum April-November 1986, wie er auch den Betrachtungen Tab. 6 im Bericht Z 5504 01 vom Juni 2001 zugrunde liegt, so sind in der sechsmonatigen Periode nur insgesamt 456 mm Niederschlag gefallen (Station Aschach), was nur rund 78 % des langjährigen mittleren Niederschlages während dieser Zeitspanne entspricht. Somit kann auch dieser NGW-Stand, insbesondere die relativ große Absenkung des Grundwasserspiegels während d. J., durch die Niederschlagsverteilung eine Erklärung finden.

c) **Grundwasser-Tiefstand Spätsommer 1992**

Im Herbst 1992 war im Großteil der Grundwassersonden ein weiterer markanter Grundwasser-Tiefstand der Beobachtungsreihe 1980-2000 feststellbar, der allerdings in den Sonden im Raum Aschach-Deinham (A108, A111, A131) deutlich geringer ausfiel als in den übrigen Sonden. Dieser Grundwasser-Tiefstand steht zunächst im krassen Gegensatz zu Abb. 4, was in erster Linie damit zusammenhängt, dass der Grundwasser-Tiefstand durchwegs bereits im Spätsommer erreicht wurde und hier die hohen Herbstniederschläge schon frühzeitig im Jahresverlauf zu einem Stoppen der Grundwasserabsenkungsphase geführt haben. Dieser jahreszeitlich frühe Grundwasser-Tiefstand kann durch die vergleichsweise relativ niedrige Niederschlagssituation während des Sommerhalbjahres und insbesondere die relativ geringe Niederschlagssumme im davorigen Winterhalbjahr 1991/1992 (siehe Abb. 2) erklärt werden. Im Vergleich zu anderen Jahren wurde dadurch auch nur ein eher bescheidenes Grundwasserspiegelniveau vor Einsetzen der Absenkungsphase erreicht.

Wieso dieser Grundwasser-Tiefstand in den Grundwassersonden im Raum Aschach-Deinham nicht so ausgeprägt feststellbar ist, kann nicht begründet werden.

d) **Grundwasser-Tiefstand Ende 1994**

Dieser NGW-Stand tritt im Jahresverlauf bei den meisten Grundwassersonden ebenfalls bereits im Zeitraum September/Oktober auf, sodass die unauffälligen mittleren Niederschlagssummen im Herbst 1994 diesbezüglich nicht aussagekräftig sind. In diesem Jahr folgten auf hohe Niederschläge im März und April (in Summe 200 mm Niederschläge, jeweils in den Stationen Aschach und Polsing), die offenbar zu einem hohen Grundwasserspiegelanstieg im Frühjahr geführt haben, vier sehr niederschlagsarme Monate. In den Monaten Mai-August 1994 wurden im Summe nur 200 mm Niederschlag gemessen, was im Vergleich zur mittleren Niederschlagssumme dieser Periode (Jahresreihe 1901-1990) nur ca. 55 % entspricht.

Mit dem Einsetzen von entsprechenden Niederschlägen im September wurde dann der fallende Trend des Grundwasserspiegels gestoppt.

Der Verlauf der Grundwasserspiegelganglinie spiegelt damit auch in diesem Fall grundsätzlich die Niederschlagsituation in den Monaten vor der NGW-Periode wieder. Die Niederschlagsverhältnisse geben hier aber insofern keine so zwangsläufige Erklärung wie für die Grundwasserganglinien bei den übrigen beschriebenen NGW-Ereignissen, da in der Regel Sommerniederschläge für die Grundwasserneubildung weniger von Bedeutung sind und der absolute Betrag der Grundwasserspiegelabsenkungsperiode von Mai bis August vergleichsweise groß war. Nicht auszuschließen ist hier ein Zusammenhang zwischen den sehr niedrigen Niederschlagssummen in der landwirtschaftlichen Beregnungsperiode und etwaigen erhöhten Grundwasserentnahmen für Beregnungszwecke.

e) **Grundwasser-Tiefstand Spätsommer 1998**

Der Grundwasser-Tiefstand dieses Jahres ist ebenfalls sehr früh, Ende August/Anfang September, eingetreten, wobei offenbar in diesem Jahr die sehr hohen Niederschläge im September und Oktober (siehe Abb. 3) dazu geführt haben, dass der abfallende Trend bereits frühzeitig im Jahresverlauf gestoppt wurde. Der in der Betrachtungsreihe absolut gesehen sehr tiefe NGW-Stand dieses Jahres ist weniger eine Folge von geringen Niederschlägen in den Monaten vor seinem Eintreten (der Absolutbetrag der Grundwasserspiegelabsenkung während der Absenkperiode d. J. ist mit ca. 40-50 cm vergleichsweise eher gering), sondern offenbar durch die geringe Grundwasserspiegelanhebung im davorigen Winterhalbjahr 1997/1998 bedingt. Dadurch setzte die jährliche Grundwasserabsenkungsperiode von vornherein von einem geringen Grundwasserspiegelniveau aus ein.

Anzumerken ist, dass diese Grundwasser-Tiefstände wiederum, wie bereits beim NGW-Stand des Jahres 1992 hingewiesen, bei den Grundwassersonden im Raum Aschach-Deinham nicht festzustellen waren.

2.2 Grundwasserspiegelganglinien im Teilgebiet 1 - Aschach-Deinham

Die letzte Feststellung im vorstehenden Kapitel ist Anlass dafür, dass die Ganglinien der Grundwassersonden des Raumes Aschach-Deinham noch einer näheren Betrachtung im Vergleich zur den übrigen Sonden des Untersuchungsraumes unterzogen werden.

Die Ganglinien der Sonden A108, A111 und A131 verhalten sich, abgesehen von einigen Abweichungen, grundsätzlich im Wesentlichen ähnlich wie die der übrigen Grundwassersonden. In Bezug auf die NGW-Ereignisse der Beobachtungsreihe 1980-2000 sind jedoch im Wesentlichen folgende Abweichungen festzustellen:

- Im Herbst 1981 weisen die Grundwasserganglinien der Sonden des Raumes Aschach-Deinham keinen deutlicheren Grundwasser-Tiefstand auf, während in den übrigen Sonden doch einheitlich ein solcher, wenn auch in der langjährigen Reihe absolut gesehen nicht markant ausgeprägter NGW-Stand festzustellen ist. Auf ähnliche Situationen bei den Grundwasser-Tiefständen Ende 1992 und Ende 1998 wurde bei den Ausführungen unter Pkt. 2.1 bereits hingewiesen.
- Umgekehrt war die Situation bei einer in den Grundwassersonden A108, A111 und A131 etwa im Februar 1996 festzustellenden NGW-Periode. Dieser auch in der langjährigen Beobachtungsreihe markante NGW-Stand in den Grundwassersonden des Raumes Aschach-Deinham war wiederum bei den übrigen Sonden des Untersuchungsraumes nicht festzustellen.
Dieser NGW-Stand im Teilgebiet 1 ist untypischerweise erst Ende Februar 1996 eingetreten. Vor dieser NGW-Periode waren im Zeitraum Dezember 1995-Februar 1996 mit in Summe 109 mm Niederschlag (Station Aschach) nur 63 % des langjährigen Mittels dieser Monate von 174 mm festzustellen. Auch die in Abb. 2 ersichtliche geringe Niederschlagssumme im gesamten Winterhalbjahr 1995/1996 passt durchaus in das Bild des sehr tiefen Grundwasserstandes Ende Februar 1996.

Bei näherer Betrachtung ist erkennbar, dass die Grundwasserspiegelabsenkung im Zeitraum von etwa 2 Monaten vor Erreichen des jeweiligen NGW-Standes im Februar 1996 bei allen Sonden des Untersuchungsraumes etwa zwischen 25 cm und 40 cm betragen hat, dass aber in den drei genannten Sonden des Raumes Aschach-Deinham die in den übrigen Sonden des Untersuchungsraumes festzustellende Anhebung des Grundwasserspiegels um den Jahreswechsel 1995/1996 nicht in gleichem Maße gegeben war, sodass diese kurze Absenkungsperiode zu Beginn des Jahres 1996 hier vergleichsweise zu besonders tiefen Grundwasserständen geführt hat.

Obige Ausführungen zeigen, dass die Ganglinien der Grundwassersonden im Raum Aschach-Deinham bei vorherrschend einheitlichem, parallelem Ganglinienverlauf, fallweise doch von denjenigen des übrigen Untersuchungsraumes etwas abweichen, wobei diese Abweichungen nicht einheitlich sind. Einerseits können tiefere NGW-Stände auftreten, andererseits werden aber auch tiefe NGW-Stände im übrigen Untersuchungsgebiet in den Sonden A108, A111 und A131 nicht erreicht, wobei die zuletzt genannte Abweichung in den letzten 20 Jahren offenbar häufiger anzutreffen war als tiefere NGW-Stände im Vergleich zum übrigen Untersuchungsgebiet.

Erklärungen hierfür konnten bisher nicht gefunden werden. Mögliche Interpretationen hierfür wären:

- Das Teilgebiet Aschach-Deinham ist im Gegensatz zum übrigen Untersuchungsraum, wie im Bericht vom Juni 2001 dargelegt, auch von der Donau her direkt beeinflusst. Es erscheint daher durchaus denkbar, dass sich ein solcher Einfluss von Donauinfiltrat fallweise in einer vom übrigen Untersuchungsgebiete etwas abweichenden Charakteristik der Grundwasserspiegellage in diesem Bereich auswirkt.
- Auswirkungen von Grundwasserentnahmen im Raum Aschach könnten dann eine diesbezügliche Erklärung für die oben beschriebenen Abweichungen des Grundwasserregims liefern, wenn die Grundwasserentnahmen der Betriebe z. B. im November/Dezember 1995 extrem hoch gewesen wären, oder z. B. vor den NGW-Ständen des Jahres 1981, 1992 und 1998 deutlich geringer als im sonstigen langjährigen Mittel gewesen wären.

Beide Möglichkeiten können mangels entsprechender Datengrundlagen derzeit aber nicht näher überprüft werden.

3 *Zusammenfassende Beurteilung*

Unabhängig von etwaigen möglichen Einflüssen von Grundwasserentnahmen auf das Auftreten von Niederwasserständen im Grundwasser, die nach dem Bericht vom Juni 2001 insgesamt aber relativ gering sein dürften, finden nahezu alle NGW-Perioden der Beobachtungsreihe 1980-2000 aus der Niederschlagsituation in den Monaten vor ihrem jeweiligen Eintreten eine zufriedenstellende, nachvollziehbare Erklärung.

Diese Feststellung betrifft grundsätzlich alle Grundwassersonden des Untersuchungsraumes, wobei einschränkend anzumerken ist, dass die Grundwasserganglinien der Grundwassersonden im Teilgebiet I (Raum Aschach-Deinham) bei einzelnen NGW-Perioden in ihrer Charakteristika von den übrigen Grundwassersonden des Untersuchungsraumes etwas abweichen. Diese Abweichungen, die vergleichsweise zu den übrigen Grundwassersonden sowohl in Richtung tieferer NGW-Stände, meist aber zu vergleichsweise weniger tief ausgeprägten NGW-Ereignissen im Raum Aschach-Deinham festzustellen waren, konnten bisher nicht zufriedenstellend interpretiert werden. Es wird diesbezüglich in erster Linie ein Einfluss von der Donau her vermutet, allerdings können auch Einflüsse durch fallweise größere Schwankungen in den Grundwasserentnahmen der Betriebe im Raum Aschach von vornherein nicht ausgeschlossen werden.



Anhang

Abbildung 1

Ganglinie der monatlichen Niederschlagswerte 1980-2000
(Station Aschach)

Abbildung 2

Niederschlagssumme im Sommerhalbjahr (April-September)
und Winterhalbjahr (Oktober-März) der Stationen Aschach
und Polsing/Eferding

Abbildung 3/1

Monatssummen der Niederschläge für September, Oktober,
November der Station Aschach

Abbildung 3/2

Monatssummen der Niederschläge für September, Oktober,
November der Station Polsing/Eferding

Abbildung 4

Summe der Monatssummen für September, Oktober,
November der Stationen Aschach und Polsing/Eferding

Abbildung 1
Ganglinie der monatlichen Niederschlagswerte 1980-2000
(Station Aschach)

Abbildung 2
Niederschlagssumme im Sommerhalbjahr (April-September)
und Winterhalbjahr (Oktober-März) der Stationen Aschach und Polsing/Eferding

Abb. 2: Niederschlagssummen im Sommer- und Winterhalbjahr

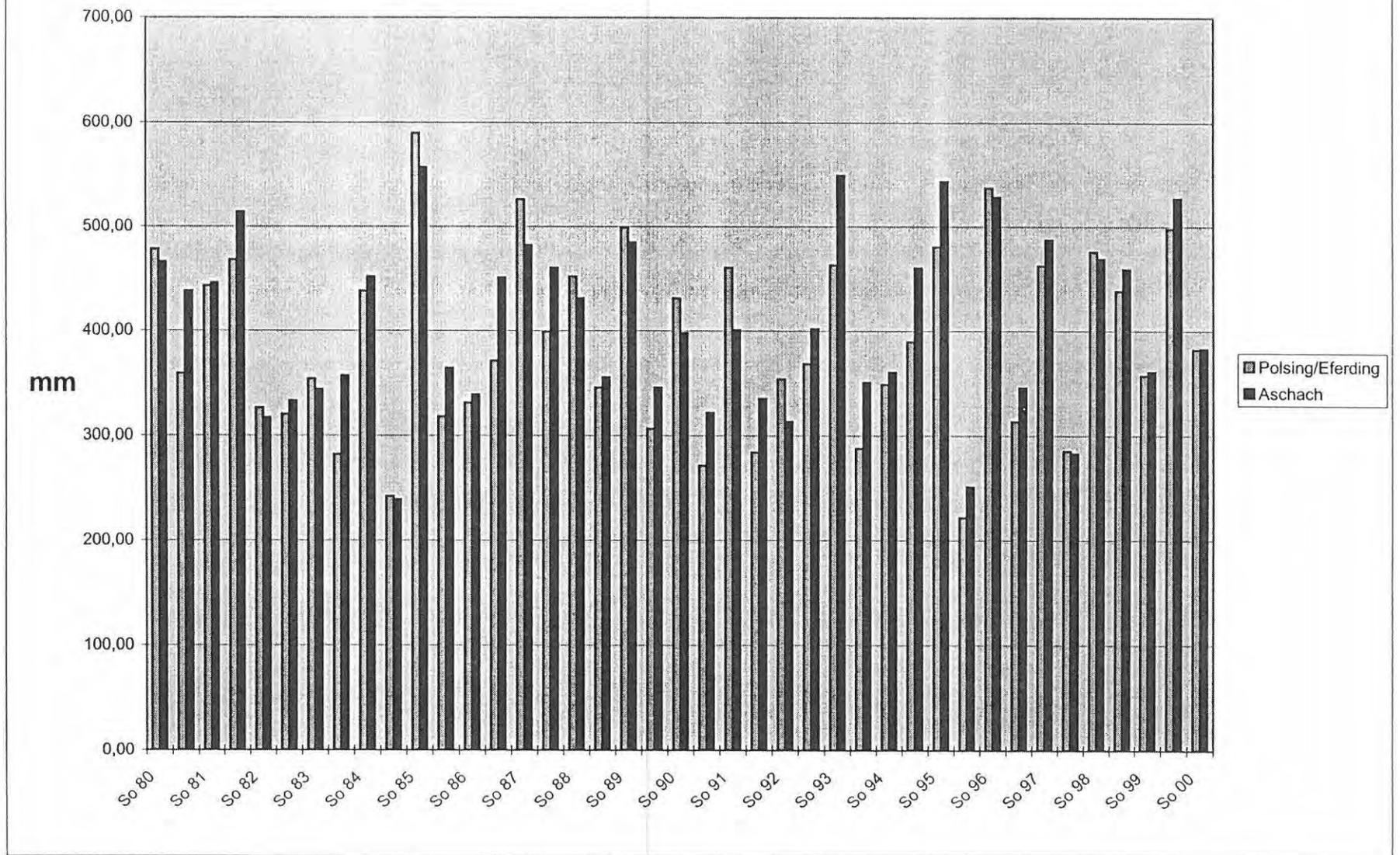


Abbildung 3/1
Monatssummen der Niederschläge für September, Oktober, November
der Station Aschach

Abb. 3/1: Aschach: Monatssummen für Sept., Okt. und Nov.

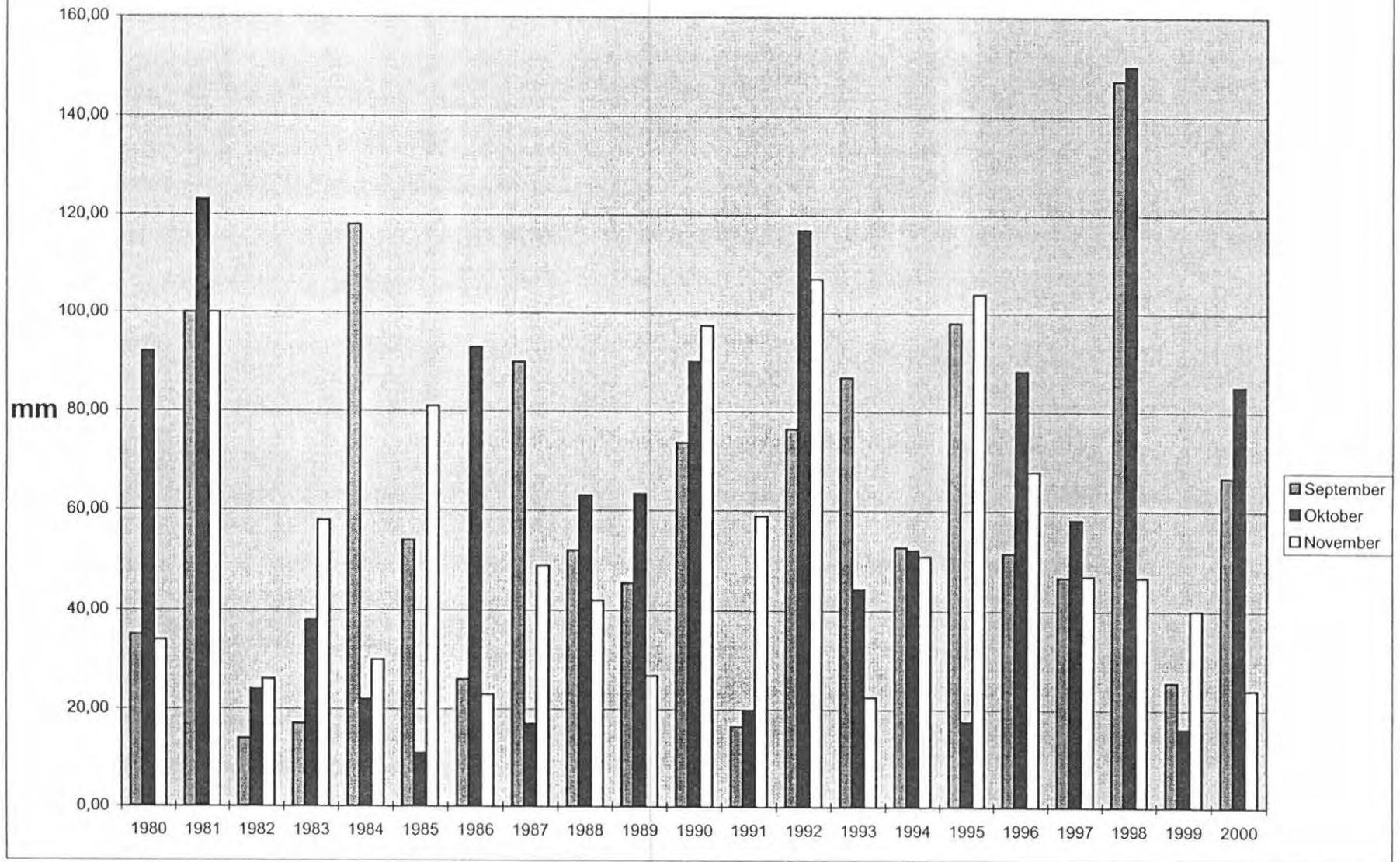


Abbildung 3/2
Monatssummen der Niederschläge für September, Oktober, November
der Station Polsing/Eferding

Abb. 3/2: Polding/Eferding: Monatssummen für Sept., Okt. und Nov.

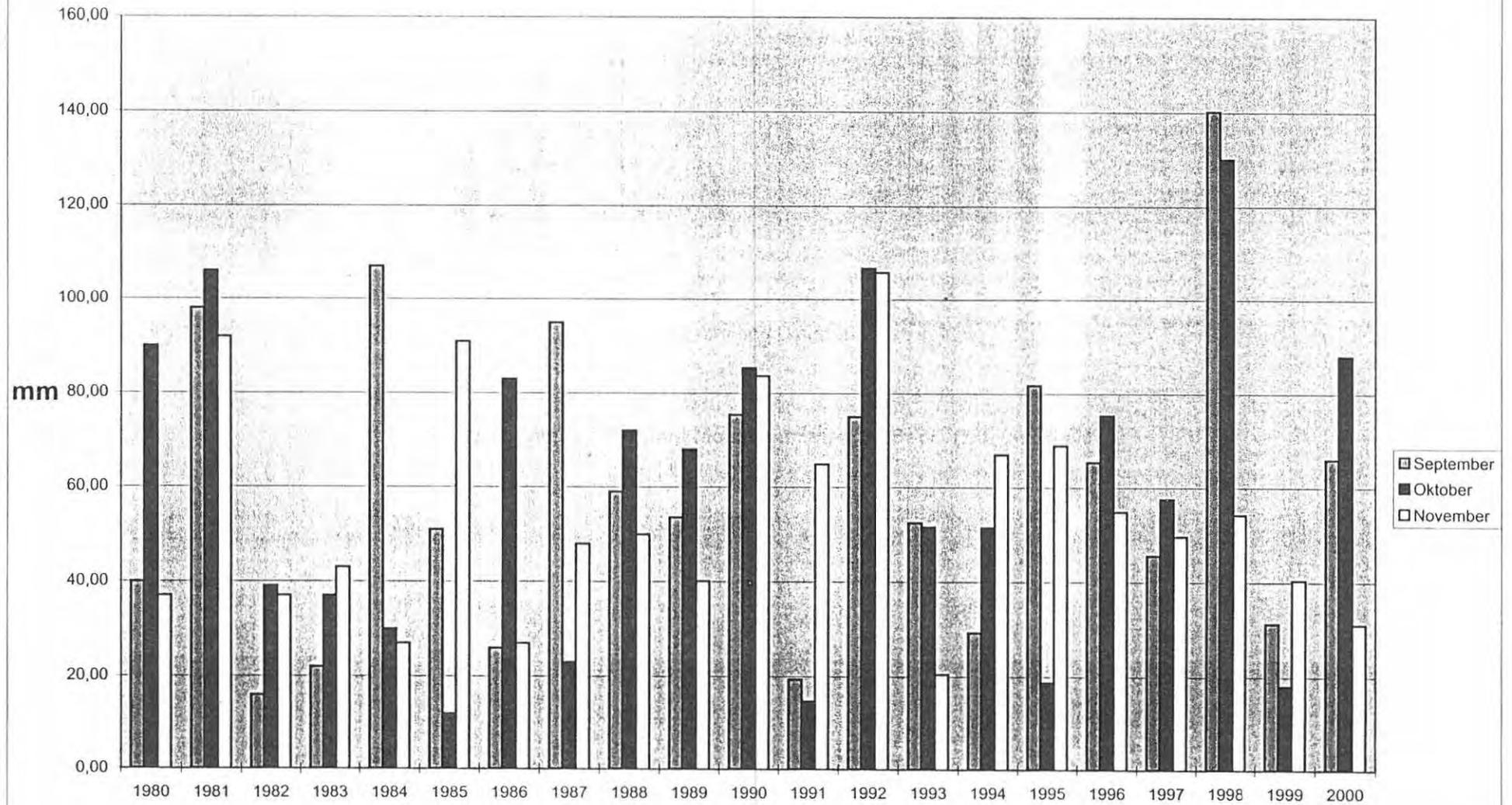
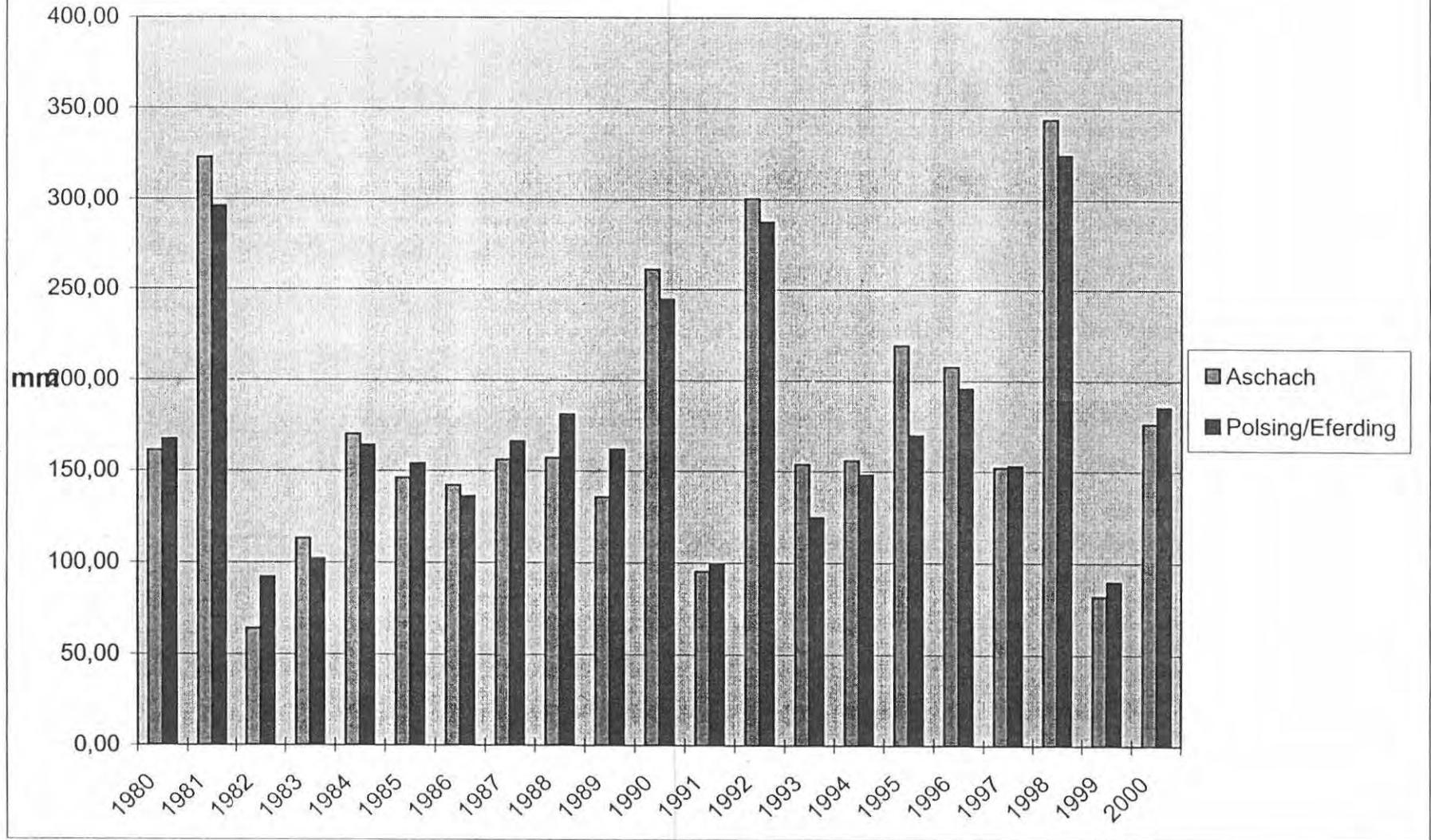


Abbildung 4
Summe der Monatssummen für September, Oktober, November
der Stationen Aschach und Polsing/Eferding

Abb. 4: Summe der Niederschlagswerte September, Oktober, November





Beilage:	2
Ausfertigung:	E



Legende:
 Grenze Untersuchungsgebiet

	Amt der O.Ö. Landesregierung Wasserwirtschaftliche Planung	
	Grundwasserentnahmen aus dem südlichen Eferdinger Becken Analyse der wasserwirtschaftlichen Entwicklung	
entw.: D.I. Sz. gez.: AP. ges.:  Linz, am 01.06.2001 Plannummer: Z 5504 02	GW - Beobachtungsstellen Lageplan	
		<small>Datum: Z5504 02 OÖE LR Eferding - GW-Beob. sonden LP.dwg Xref: Format: 65x45 Maßstab: M 1 : 25000</small> 
	 Dipl. Ing. Dr. techn. WERNER FLOEGL Zivilingenieur für Bauwesen	<small>Haus der Technik Stockhofstraße 32, 4020 Linz Tel.: 0732/664832 Fax: 0732/652162 E-Mail: floegl.fhce.linz@aon.at</small>



Beilage:	3
Ausfertigung:	E

Legende:

Größe der GW-Entnahme		
$Q_e \leq 1,5 \text{ l/s}$	$1,5 < Q_e < 5 \text{ l/s}$	$Q_e > 5 \text{ l/s}$
●	●	●
Trinkwasserversorgung	Nutzwasserversorgung	Beregnung

— Grenze Untersuchungsgebiet

Die Zuordnung nach Größe der GW-Entnahme erfolgte nach der mittleren monatlichen GW-Entnahme bei Konsensnutzung (Sommer-HJ)



	Amt der O.Ö. Landesregierung Wasserwirtschaftliche Planung	
	Grundwasserentnahmen aus dem südlichen Eferdinger Becken Analyse der wasserwirtschaftlichen Entwicklung	
Grundwasserentnahmen Lageplan	Format: 90x100 Maßstab: 1 : 10000	
Plannummer: Z.5504.03	Dipl. Ing. Dr. techn. WERNER FLOEGL Zwillingslehrer für Bauwesen	Haus der Technik Strohstrasse 30, 4020 Linz Tel.: 0732/64832 Fax: 0732/62152 E-Mail: floegl.fhce@fhce.at



Beilage:	4
Ausfertigung:	E



Legende:

Grenze Untersuchungsgebiet

GW-Schichtenlinien bei MGW

LAND OBERÖSTERREICH	Amt der O.Ö. Landesregierung Wasserwirtschaftliche Planung
Grundwasserentnahmen aus dem südlichen Eferdinger Becken Analyse der wasserwirtschaftlichen Entwicklung	
entw.: D.I. Sz. gez.: AP. ges.: Linz, am 01.06.2001 Plannummer: Z 5504 04	GW-Schichtenlinien - GW-Bilanz Lageplan
Datum: 25504 04 OÖE LR EferdBe - GW-Schichtenlinien LP.dwg Xref: Format: 65x45 Maßstab: M 1 : 25000 	
Dr. Floegl Hydro Consulting Engineers	Dipl. Ing. Dr. techn. WERNER FLOEGL Zivilingenieur für Bauwesen Haus der Technik Stockholmsraße 32, 4020 Linz Tel.: 0732/664832 Fax: 0732/652162 E-Mail: floegl.fhce.linz@aon.at