

Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt
Wissenschaftliches Archiv

Inv.Nr.: A 19982

Standort R

Ordnungs-Nr.: 1

Vertraulichkeit 3 AZ:

Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, IV A 1
Amt der O.Ö. Landesregierung, Bau W-II

PILOTPROJEKTE ZUR GRUNDWASSERSANIERUNG IN OBERÖSTERREICH

KONZEPTIONSPHASE

MAPPE I SCHLUSSBERICHT

November 1996

**Regional-
archiv**



Nr.: 1348



DIPL.-ING. WERNER LOHBERGER
DIPL.-ING. KLAUS THÜRRIEDL
Staatlich befugte und beeidete Zivilingenieure
für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft
4020 Linz, Unionstraße 47

GZ 378/1

AUSFERTIGUNG: C

vollständig Kl. 20.8.2011



STAATLICH BEFUGTE UND BEEIDETE ZIVILINGENIEURE FÜR KULTURTECHNIK UND WASSERWIRTSCHAFT

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung IV A1**

**Amt d. O.Ö. Landesregierung
Bau W-II**

**PILOTPROJEKTE
ZUR GRUNDWASSERSANIERUNG IN
OBERÖSTERREICH**

KONZEPTIONSPHASE



SCHLUSSBERICHT

1996 11 11
DI.Loh/fis,dö
GZ 378/1-11

**Beilage: I/1
Ausfertigung: C**

Vervielfältigungen nur mit Zustimmung des Verfassers

INHALTSVERZEICHNIS

KURZFASSUNG	2
SUMMARY	3
I. EINLEITUNG	4
1. Inhalt.....	4
2. Geschichte des Projektes	6
3. Arbeitsauftrag und Zielsetzung des Projektes	8
4. Projektaufbau und Methodik	12
5. Kooperationen	13
6. Projektskoordination	16
7. Öffentlichkeitsarbeit.....	16
8. Unterlagen	17
9. EDV-Systeme.....	20
10. Danksagung.....	21
II. BEARBEITUNGSERGEBNISSE DER ERHEBUNGSPHASE	22
1. Allgemeines.....	22
2. Arbeitspaket 1 - Kartengrundlagen	22
2.1 Pilotprojektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"	22
2.2 Pilotprojektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"	23
3. Arbeitspaket 2 - Flächennutzung laut Grundbuch.....	23
4. Arbeitspaket 3 - Wassergüte Meßstellen:.....	24
4.1. Allgemeines.....	24
4.2 Pilotprojektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"	24
4.3 Pilotprojektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"	25
5. Arbeitspaket 4 - Wasseranalysen	25
5.1 Allgemeines.....	25
5.2 Pilotprojektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"	26
5.3 Pilotprojektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"	27
6. Arbeitspakete 5, 6 - Klima/Wasserwirtschaft	29
6.1 Projektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"	29
6.1.1 Klima.....	29
6.1.2 Wasserwirtschaft.....	31

6.2	Projektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"	37
6.2.1	Klima.....	37
6.2.2	Wasserwirtschaft.....	38
7.	Arbeitspakt 7, 8, 9 - Abwasser, Betriebe, Abfall	43
7.1	Allgemeines.....	43
7.2	Projektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"	44
7.2.1	Abwasserbeseitigung	44
7.2.2	Betriebe.....	45
7.2.3	Abfallagerungen.....	46
7.3	Projektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"	46
7.3.1	Abwasserbeseitigung	46
7.3.2	Betriebe.....	47
8.	Arbeitspaket 10 - landwirtschaftliche Betriebserhebung	48
8.1	Allgemeines.....	48
8.2	Projektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"	53
8.3	Pilotprojekt "Pucking/Weißkirchen"	55
9.	Arbeitspaket 11 - Bodenzustand (Nmin-Untersuchungen)	58
9.1	Allgemeines.....	58
9.2	Gesamtheitliche Beurteilung der Düngepraxis in der "Oberen Pettenbachrinne"	59
9.3	Gesamtheitliche Beurteilung der Düngepraxis in "Pucking/Weißkirchen"	60
10.	Arbeitspaket 12 - Koordination/Öffentlichkeitsarbeit.....	62
10.1	Organisationsstruktur.....	62
10.2	Koordinationsitzungen.....	63
10.3	Öffentlichkeitsarbeit	64
11.	Auswertung Lysimeteruntersuchungen und Aussagen Modell rechnung Pettenbach	66
III. ZUSAMMENFÜHRUNG DER ERHEBUNGSERGEBNISSE		69
1.	Allgemeines.....	69
2.	Stickstoffbilanz.....	69
2.1	Berechnungsgrundlagen	69
2.1.1	Flächenaufteilung	69
2.1.2	Grundwasserneubildung	71
2.2	Berechnungsansätze	74

2.3	Bewertung der Bilanzgrößen.....	76
2.4	Bilanzrechnungen.....	83
2.4.1	Obere Pettenbachrinne.....	83
2.4.2	Pucking/Weißkirchen	87
2.5	Vergleich und Bewertung von berechneten und beobachteten Nitratwerten	90
2.5.1	Allgemeines	90
2.5.2	Projektsgebiet "Obere Pettenbachrinne".....	90
2.5.3	Projektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"	92
2.6	Ursachen der Nitratbelastung	94
2.6.1	Allgemeines	94
2.6.2	Projektsgebiet "Obere Pettenbachrinne".....	95
2.6.3	Projektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"	96
3.	Schlußfolgerungen	98
4.	Methodenkritik	99

IV.MASSNAHMEN IN DER UMSETZUNGSPHASE..... 103

1.	Zielsetzung	103
2.	Organisationsstruktur	103
3.	Bereich Landwirtschaft	104
3.1	Allgemeines.....	104
3.2	Maßnahmen und Förderungssätze.....	105
3.3	Erläuterungen	107
3.4	Weitere Maßnahmen außerhalb des Förderungsprogrammes.....	113
4.	Bereich Abwasser, Betriebe, Abfall.....	114
5.	Begleituntersuchungen	115
5.1	Wissenschaftliche Begleitung	115
5.2	Vorgeschlagene Pilotuntersuchungen	116
6.	Vorläufige Beurteilung der Maßnahmen durch Simulationsmodelle des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt	117
7.	Prognose der Auswirkungen von Maßnahmen auf die Stickstoffbilanz.....	118
7.1	Allgemeines.....	118
7.2	Berechnungsgrundlagen	118
7.3	Berechnungsansatz.....	118

7.4	Bilanzgrößen	119
7.5	Prognoserechnung	120
7.6	Auswirkungen im Grundwasser	121
V. ZUSAMMENFASSUNG.....		122
1.	Ergebnisse der Erhebungsphase	122
2.	Umsetzungsphase	126

KURZFASSUNG

In den Pilotprojekten zur Grundwassersanierung in Oberösterreich sollen die technischen, organisatorischen und finanziellen Möglichkeiten zur Verbesserung der Grundwassergüte aufgezeigt und erwartbare Auswirkungen vorgeschlagener Maßnahmen in der Praxis überprüft werden. Als Pilotprojektsgebiete wurden in Oberösterreich die "Obere Pettenbachrinne" und "Pucking/Weißkirchen" ausgewählt. Ziel der nun abgeschlossenen Konzeptionsphase war es den IST-Zustand zu dokumentieren. Die Erhebungen betrafen die Bereiche Wasserwirtschaft, Wassergüte, Abwasser, Abfallagerung, Gewerbebetriebe, Landwirtschaft und Stickstoffgehalt im Boden. Parallel zur Konzeptionsphase wird ein Forschungsprojekt durchgeführt, das zum Ziel hat anhand von Lysimeter- und Saugkerzenmessungen an vier unterschiedlichen Standorten den qualitativen und quantitativen Wasserhaushalt im Boden an einzelnen Stellen zu untersuchen und sodann mit einer Modellrechnung auf das gesamte Projektgebiet zu extrapolieren. Die Zusammenführung der Untersuchungsergebnisse ergab einen Schwerpunkt der zu setzenden Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft. Schlußendlich wurde ein entsprechender Maßnahmenkatalog als Grundlage für die nachfolgende Umsetzungsphase entwickelt. Die Schwerpunkte der Maßnahmen liegen in den Bereichen einzelbetriebliche Beratung (Düngung, Fruchtfolge, Art der Bodenbearbeitung), flächenhafte Maßnahmen zur Hintanhaltung des Nitrataustrages und Schaffung von ausreichendem Grubenraum für Wirtschaftsdünger sowie Verbesserung der Ausbringungstechnik. Weiters sind Abwasseranlagen (Senkgruben, Kanäle), Güllelagerräume und Festmiststätten abzudichten.

SUMMARY

Ground water sanitation pilot projects in Upper Austria: Final Report

The aim of the pilot project on ground water sanitation in Upper Austria was to demonstrate the technical, organisational and financial possibilities to improve ground water quality and to examine, practically, the anticipated consequences of the suggested measures. In Upper Austria, the areas of "Obere Pettenbachrinne" and "Pucking/Weißkirchen" were chosen as test sites. The aim of the conception phase (which has now been completed) was to document the actual condition. The data collection and analysis covered the areas of water management, water quality, sewage, waste storage, commercial enterprise, agriculture and the nitrogen content in the soil. Alongside the conception phase, a research project was carried out at four different sites with the aim of examining the qualitative and quantitative soil water balance using lysimeter and ceramic soil water sampler measurements so that a model calculation could be extrapolated over the whole project area. The combined evidence of the analysis results emphasised that the introduction of measures in the field of agriculture was needed. Finally a corresponding catalogue of measures was developed as a basis for the realisation phase which followed. The areas in which these measures should be applied are individual farmers consultation (manuring and fertilizing, crop rotation, tillage), broad measures to prevent the leaching of nitrate, the creation of sufficient storage space for liquid manure and the improvement of liquid manure application. Furthermore, the sewage disposal plants (cesspits, sewers), cisterns for liquid manure and storage areas for dung needs to be sealed.

I. EINLEITUNG

1. Inhalt

Der vorliegende Schlußbericht stellt zusammenfassend die Ergebnisse der Erhebungsphase 1994/95 in den beiden Grundwassersanierungspilotprojektsgebieten "Obere Pettenbachrinne" und "Pucking/Weißkirchen" in Oberösterreich dar.

Neben der Dokumentation der Erhebungsergebnisse (IST-Zustand) umfaßte die Konzeptionsphase auch die Entwicklung eines Maßnahmenkataloges als Grundlage für die nachfolgende Umsetzungsphase.

Die Ergebnisse der einzelnen Bearbeitungen wurden in Teilberichten vorgelegt. Der gegenständliche Schlußbericht stellt eine Zusammenfassung sowohl der Erhebungsergebnisse, als auch der Maßnahmenplanung dar und wurde von der Projektleitung erstellt. Das Projektsteam setzt sich zusammen aus:

- Projektleitung: Dipl.-Ing. Werner Lohberger

- Wasserwirtschaft, Siedlungswasserbau, Abfall, EDV-Standards, Koordination und Öffentlichkeitsarbeit: Dipl.-Ing. Werner Lohberger
Dipl.-Ing. Harald Lang

- Wassergüteuntersuchung: Dipl.-Ing. Dr. Bernhard Heini

- Wasseralterbestimmung: HR Dipl.-Ing. Dr. D. Rank

- Landwirtschaftliche Betriebserhebung, Nmin-Untersuchung: Dir. Dipl.-Ing. Karl Pelz
Dipl.-Ing. Helmut Feitzlmayr
Ing. Erich Bangerl

- Lysimeteruntersuchungen: Dipl.-Ing. Erich Murer

Im einzelnen gliedert sich das Operat in den vorliegenden Schlußbericht, in die nachfolgend angeführten Einzelberichte samt Tabellenbände und in die Planbeilagen.

Einzelberichte

W. Lohberger: Teilbericht Wasserwirtschaft und Hydrologie und dazugehörige Tabellenbände und Dokumentationen vom November 1996

Bundeforschungs- und Prüfzentrum Arsenal, Dr. Rank: ^3H - und ^{18}O Analysen an Wasserproben von sechs Brunnen in den Gebieten "Obere Pettenbachrinne" und "Pucking/Weißkirchen" vom 16. 1. 1996

Landwirtschaftskammer für OÖ., Dipl.-Ing. Feitzlmayr, Mag. Mayr, Dipl.-Ing. Pelz: Teilbericht Erhebung der landwirtschaftlichen Betriebe vom 21. 11. 1995 samt Tabellenband

Landwirtschaftskammer für OÖ., Dipl.-Ing. H. Feitzlmayr u. Johannes Recheis: Teilbericht Ergebnisse der Nitratuntersuchungen samt Verzeichnis der Nmin-Meßstellen vom April 1996

Bundesamt für Wasserwirtschaft Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt Petzenkirchen, Dipl.Ing. E. Murer:

- * Erfassung und Bewertung der Sickerwasserqualität und -quantität im Grundwassersanierungspilotprojekt "Obere Pettenbachrinne, OÖ.": Abschlußbericht 1995 und Datenteil vom Juni 1996.
- * Auszug aus Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft: Band 1 - Gewässerverträgliche Landbewirtschaftung, Konsequenzen für die Land-, Forst und Wasserwirtschaft: Wassergüteeerfassungssysteme in der ungesättigten Bodenzone - Ergebnisbericht aus dem Grundwassersanierungspilotprojekt "Obere Pettenbachrinne", OÖ.

Dem Schlußbericht sind Planbeilagen M 1:10.000 und Farbkarten mit den folgenden Inhalten getrennt für jedes Projektgebiet beigelegt:

- * Grundwasser - Oberflächengewässer
- * Abwasser, Betriebe, Abfall
- * Nutzung lt. Kataster
- * Grundwasserbereiche und Nitratbelastung
- * Viehdichte
- * Produktionsklassen Schweine
- * Produktionsklassen Rinder
- * Grünlandanteil
- * Gesamtbegrünung Winter 1994/95
- * Stickstoffbilanz auf Basis Pflanzenentzug
- * Grubenraumfehlbestand

2. Geschichte des Projektes

Die Novelle zum Wasserrechtsgesetz 1990 sieht im § 33f "Grundwassersanierung" vor, daß der Landeshauptmann bei nicht nur vorübergehender Überschreitung der Grundwasserschwellenwerte und bei Vorliegen der Voraussetzung nach Abs. 2 und 3 durch Verordnung Nutzungsbeschränkungen und Reinhaltemaßnahmen zu verfügen hat.

Wenn durch eine solche Verordnung schwerwiegende wirtschaftliche Nachteile in der sonst rechtmäßigen Nutzung von Anlagen und Grundstücken erwachsen, die eine Einkommensminderung von mehr als 20 % bewirken, kann der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft Zuschüsse bis höchsten 50 % der hierdurch bewirkten, das Ausmaß von 20 % übersteigenden nachweislichen Einkommensminderungen gewähren, wenn seitens des betreffenden Landes eine mindestens gleich hoher Zuschuß geleistet wird.

Zur Gewinnung von Erfahrungswerten sowie im Interesse einer einheitlichen Vorgangsweise bei der Vorbereitung von Verordnungen und der Anerkennung von Entschädigungsansprüchen sollten im Wege der Durchführung von Pilotprojekten in Grundwassergebieten mit typischen Schwellenwertüberschreitungen, hydrogeologischen Verhältnissen und Bodennutzungen die technischen, organisatorischen und finanziellen Möglichkeiten zur Verbesserung der Grundwassergüte im Rahmen der rechtlichen Gegebenheiten aufgezeigt, die erwartbaren Auswirkungen vorgeschlagener Maßnahmen in der Praxis überprüft und Entscheidungshilfen für die Ermittlung und Beurteilung von Entschädigungsansprüchen vorbereitet werden. Für die Durchführung solcher Pilotprojekte wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft ein Richtlinienentwurf vom 19.10.1990 durch die Abteilung IV A1 erstellt.

Noch im Herbst 1990 kam es zu Kontaktgesprächen zwischen dem Ministerium und den Bundesländern wobei festgelegt wurde, daß die Gebiete hydrologisch gut abgrenzbar sein sollten und eine Fläche von 500 - 1000 ha abdecken müßten. Weiters wurde seitens des Ministeriums betont, daß vorwiegend an Gebiete, deren Grundwasser durch die landwirtschaftliche Nutzung belastet ist, gedacht wurde. Weiters wurde vorgesehen, daß in den Pilotprojektsgebieten eine 100 %ige Entschädigung (also ohne 20 % Selbstbehalt wie in der Wasserrechtsgesetznovelle normiert) gewährt würde, wobei Bund und Länder die Kosten zu teilen hätten.

Ursprünglich waren für das gesamte Bundesgebiet 10 - 15 Pilotprojekte vorgesehen, wobei in den jeweiligen Bundesländern typische Standorte mit spezifischen Bewirtschaftungsformen ausgesucht werden sollten. Weiters sollten sich die Projektgebiete nicht mit Wasserschutzgebieten überlagern. Eine Angrenzung an mit Wasserschutzgebieten bzw. Überlagerung mit Wasserschongebieten wurde akzeptiert.

Letztlich war Voraussetzung für die Auswahl eines Projektgebietes die Herstellung des Einvernehmens mit der jeweiligen Landwirtschaftskammer.

Noch im Dezember 1990 kam es zu einem ersten Kontaktgespräch mit Vertretern der Landwirtschaftskammer für OÖ. Für das erforderliche Einvernehmen wurden seitens der Landwirtschaftskammer OÖ. zwei Bedingungen gestellt:

- a) Das bzw. die ausgewählten Gebiete sollten bei der Nitratbelastung die Landwirtschaft nicht als möglichen alleinigen Verursacher beinhalten.
- b) Die Zustimmung der Landwirtschaftskammer zu einem Projektgebiet wird auch von den Förderungsbedingungen, insbesondere in der Umsetzungsphase, abhängen. (Volle Abgeltung von Ertrageinbußen, entsprechende Förderung bei Investitionskosten wie z.B. Güllerraumvergrößerung)

Grundsätzlich wurde die Durchführung der Pilotprojekte seitens der Landwirtschaftskammer begrüßt, da dabei Erfahrungen in Hinblick auf die zukünftigen Sanierungsgebiete gewonnen werden können. Diese "vorausseilende" Teilnahme an Maßnahmen die erst in späteren Jahren verpflichtend werden, sei durch ausreichende finanzielle Unterstützung der Bauern im Pilotprojektsgebiet zu honorieren, andernfalls eine Zustimmung seitens der Landwirtschaftskammer nicht gegeben werden könne. Nach landesinterner Diskussion wurde im Einvernehmen mit der Landwirtschaftskammer OÖ. zwei Pilotprojektsgebiete ausgewählt:

"Obere Pettenbachrinne"

"Pucking/Weißkirchen"

Das Projektgebiet Pucking/Weißkirchen erfüllte damit insbesondere die Bedingung der Landwirtschaftskammer für OÖ., daß nicht nur rein landwirtschaftlich genutzte Gebiete untersucht werden sollten.

Die Erfüllung der zweiten Forderung der Landwirtschaftskammer für OÖ., der Sicherstellung der Finanzierung sowohl in der Erhebungsphase (1. Jahr) als auch in der Umsetzungsphase (Maßnahmenphase 3 bis 4 Jahre) verzögerte den tatsächlichen Start der Projekte von Mitte 1991 bis Herbst 1994.

In den zwischenzeitlich geführten Gesprächen zwischen Vertretern des Landes Oberösterreich und der Landwirtschaftskammer OÖ. sowie der Bauernfunktionäre und dem Unterfertigten wurden Einvernehmen darüber erzielt, daß die Durchführung der Pilotprojekte unter größtmöglicher Information der betroffenen Bevölkerung ablaufen muß und dadurch das Bewußtsein in der Bevölkerung für die Probleme der Grundwassergüte zu stärken und Möglichkeiten für Gegenmaßnahmen bewußt zu machen.

Hinsichtlich der finanziellen Unterstützung waren neben Budgetmitteln der wasserwirtschaftlichen Planung des BMLF und des Landes OÖ. auch Förderungsinstrumente im Zusammenhang mit dem oberösterreichischen Bodenschutzgesetz vorgesehen. Die Verzögerung des Projektstartes wurde im weiteren auch durch den Beitritt Österreichs zur EU und die Umstellung der Förderungen im landwirtschaftlichen Bereich gemäß ÖPUL verursacht, woraus neuerliche Unsicherheiten entstanden sind.

3. Arbeitsauftrag und Zielsetzung des Projektes

Belastungen des Grundwassers mit unterschiedlichen Stoffen anthropogener Herkunft, stellen derzeit das schwerwiegendste Problem des Gewässerschutzes, in weiterer Folge auch der Sicherung der Wasserversorgung dar.

Zielsetzung des gegenständlichen Projektes ist es, bezogen auf den Wasserinhaltsstoff Nitrat allgemein anwendbare Grundsätze für einen einheitlichen Vollzug des § 33 f, Wasserrechtsgesetz "Grundwassersanierung" zu erarbeiten. Dazu sollen im Rahmen wasserwirtschaftlicher Grundsatzkonzepte ("Grundwassersanierungspilotprojekte") die **technischen, organisatorischen und finanziellen Möglichkeiten** zur Verbesserung der Grundwassergüte im Rahmen der rechtlichen Gegebenheiten aufgezeigt und erwartbare Auswirkungen vorgeschlagener Maßnahmen in der Praxis überprüft werden, um Entscheidungshilfen für die

Ermittlung und Beurteilung von Anträgen und Zuschüssen bei der zukünftigen Umsetzung von Grundwassersanierungsgebieten zu erhalten.

Dazu wurden in Oberösterreich zwei Pilotprojektsgebiete unterschiedlicher Struktur und Größe ausgewählt. Ihre Lage ist auf den Kartenausschnitten M 1:50.000 auf den Seiten 10 und 11 ersichtlich.

Projektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"

Fläche: 2.605 ha

Kurzcharakteristik: weitgehend landwirtschaftlich genutztes Gebiet in der Traun-Enns-Platte, Grundwasserkörper mit ca. 40 m mächtiger Überdeckung aus älteren eiszeitlichen Sedimenten.

Projektsgebiet "Pucking-Weißkirchen"

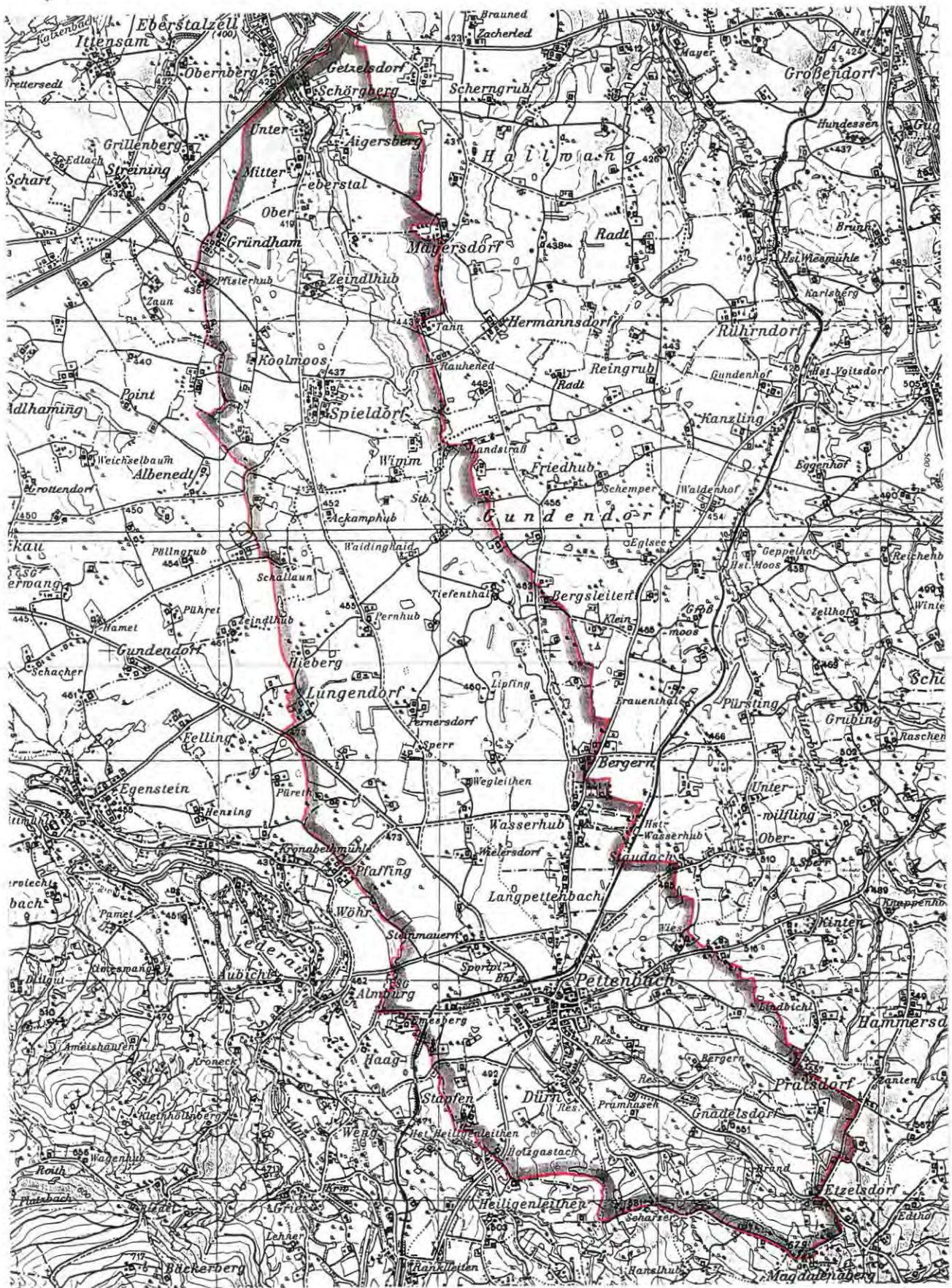
Fläche: 618 ha

Kurzcharakteristik: Mischgebiet aus landwirtschaftlicher Nutzung und Siedlung sowie Hauptverkehrswegen (Landesstraße, Autobahn A25) im rechten Talrandbereich des Trauntales, Grundwasserkörper geringmächtig (3-6 m) mit jungen eiszeitlichen Sedimenten (3-10 m mächtig) überdeckt.

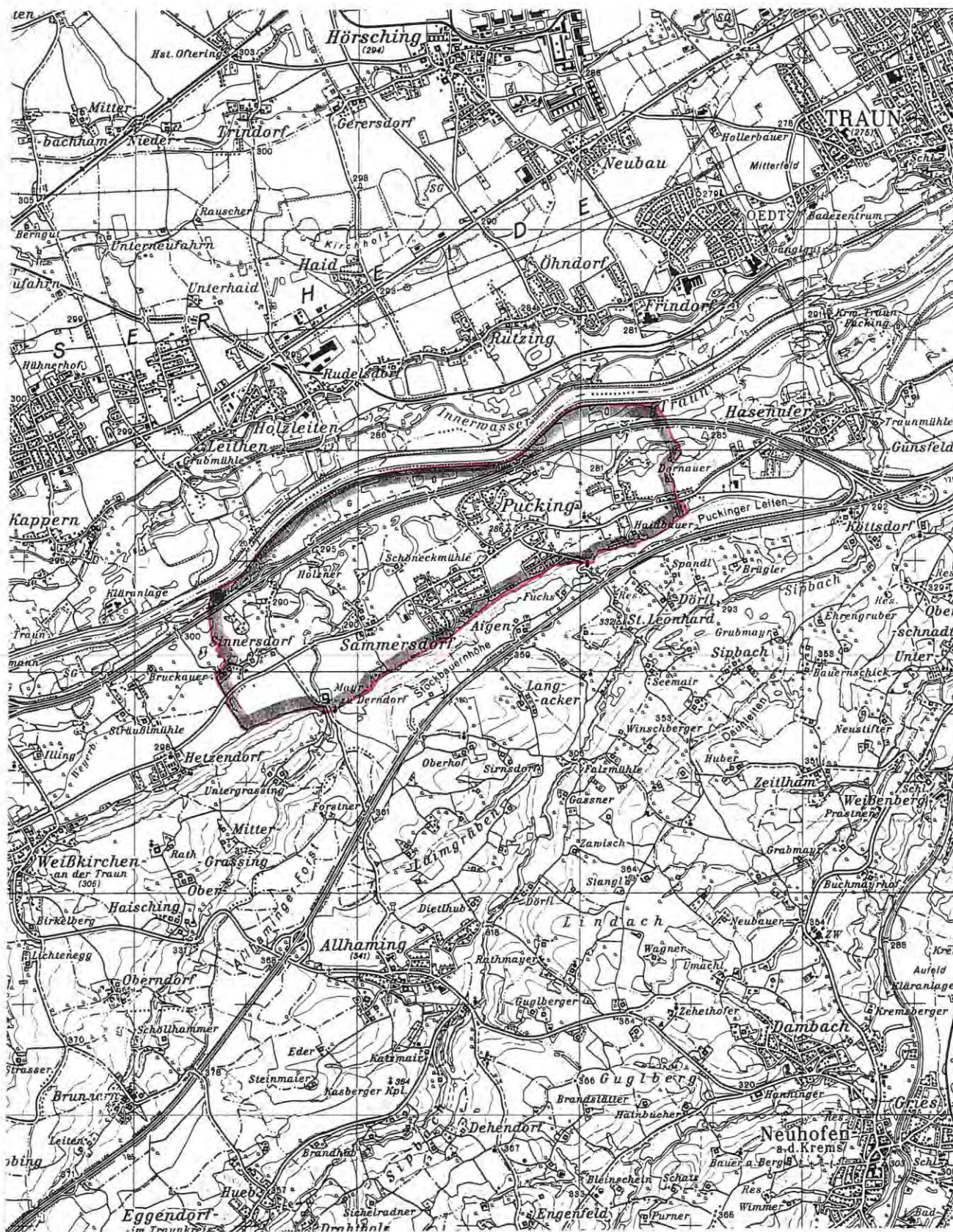
Der Arbeitsbeginn der Pilotprojekte erfolgte am 1. September 1994. In einer ca. **1-jährige Konzeptionsphase** sollten die erforderlichen Erhebungen durchgeführt werden. Daran anschließend wurde auf Basis der Erhebungsdaten und einer parallel laufenden wissenschaftlichen Begleitung (Lysimeterversuche durch das Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt) ein Maßnahmenkatalog entwickelt, der bei seiner Umsetzung eine Verbesserung der Grundwassergüte insbesondere in Hinblick auf die Stickstoffbelastung bewirken soll.

In der nun folgenden **4jährigen Umsetzungsphase** sollen diese Maßnahmen durchgeführt und die Auswirkungen der Maßnahmen auf den Bodenwasserhaushalt und schließlich auf das Grundwasser überprüft werden.

Im Rahmen einer Bund- Länderkooperation wurde der Auftrag zur Ausarbeitung der Konzeptphase durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Abteilung IV A1 und durch das Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Wasserbau im August 1994 erteilt.



Lageplan M 1 : 50.000 des Projektgebietes "Obere Pettenbachrinne"



Lageplan M 1 : 50.000 des Projektgebietes "Pucking/Weißkirchen"

4. Projektaufbau und Methodik

Die Umsetzung des Projektes wurde bereits in der Angebotsphase in einzelne Arbeitspakete gegliedert deren Durchführung unterschiedlichen Auftragnehmern oblag. In der nachfolgenden Tabelle sind diese Arbeitspakete und die ausführenden Stellen zusammengestellt.

Arbeitspakete	Bezeichnung des Arbeitspaketes	Ausführender
1	Kartengrundlagen	Land Oberösterreich
2	Flächennutzung laut Grundbuch	Land Oberösterreich
3	Erhebung Wassergütemeßstellen	Lohberger
4	Wasseranalysen Grundwasser	Heinl
5	Klimadaten quantitativ und qualitativ	Land Oberösterreich
6	Wasserwirtschaft	Lohberger
7	Zentrale Abwasserbeseitigung, Abfall-lagerung	Land Oberösterreich
8	Senkgruben, Hauskläranlagen	Lohberger
9	Betriebserhebung Gewerbe	Lohberger
10	Betriebserhebung Landwirtschaft	Landwirtschaftskammer
11	Bodenzustand (Nmin-Untersuchung)	Landwirtschaftskammer
12	Koordination, Öffentlichkeitsarbeit, Abschlußbericht	Lohberger

In den ersten Monaten der Erhebungsphase wurde weiters in einem gesonderten Auftrag ein Forschungsprojekt eingehängt, das zum Ziel hat anhand von Lysimeter- und Saugkerzenmessungen den qualitativen und quantitativen Wasserhaushalt im Boden im Projektgebiet an einzelnen signifikanten Stellen zu untersuchen und sodann mit einer Modellrechnung auf das gesamte Pilotprojektsgebiet zu extrapolieren. Diese Arbeiten werden vom Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen durchgeführt und stellen sowohl in der Maßnahmenplanung als auch in der Umsetzungsphase einen wesentlichen Beitrag zur Auswahl effektiver Maßnahmen dar.

Da die Veränderung des Nitrataustrages aus den Oberbodenschichten in den Grundwasserkörper aufgrund der Systemträgheit nicht unmittelbar durch Konzen-

trationsänderungen im Grundwasser nachweisbar ist, wurden als Maßstab der Veränderung die Konzentrationsänderungen im Sickerwasser in einer Tiefe von ca. 1,5 m unter Geländeoberkante herangezogen. In diesem Zusammenhang stellen die Lysimeteruntersuchungen einen wesentlichen Beitrag zur Beurteilung des Bodenwasserhaushaltes im Zusammenhang mit der Stickstoffverfrachtung dar.

Die Projektabwicklung erfolgte durch Einzelbearbeitungen wie sie bereits aus den oben angeführten Arbeitspaketen ersichtlich sind. Die Koordination der einzelnen Arbeitspakete oblag dem Zivilingenieur Büro Lohberger & Thürriedl, wobei bereits im Angebot folgende Voraussetzungen definiert wurden:

- a) Datenverarbeitung auf EDV-Basis unter Anwendung einheitlicher EDV-Systeme. Dazu wurde entsprechend projektspezifische Software (Datenbanken) entwickelt.
- b) Abstimmung und Zusammenführung der einzelnen Ergebnisse in Workshops. Diese befaßten sich mit den Grundsätzen für die EDV-Verarbeitung, der allgemeinen Analyse der Erhebungsergebnisse sowie der Maßnahmenplanung.
- c) Monatliche Koordinationssitzungen der Bearbeiter mit den Vertretern der Auftraggeber und einem Vertreter der Agrarbehörde. Dieses Instrument diene einerseits zur laufenden Information der Auftraggeber über den Projektverlauf sowie zur Feinsteuerung der Projektabwicklung.

5. Kooperationen

Wie bereits in dem vorhergehenden Kapitel angeführt, wurde parallel zum gegenständlichen Auftrag durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft und das Land Oberösterreich das Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen beauftragt an Hand von monolithischen Feldlysimetern innerhalb der Grundwasserpilotprojektsgebiete vorerst Meßdaten über den qualitativen und quantitativen Bodenwasserhaushalt an spezifischen Standorten zu erheben und im weiteren unter Zugrundelegung betrieblicher Stickstoffbilanzen, Fruchtfolgen sowie unter Berücksichtigung von Boden und Kilma eine Modellrechnung durchzuführen, um die flächenhafte Auswirkung des Stickstoffaustrages in das Grundwasser beurteilen zu können. Nach Ermittlung der IST-Situation können in dieser Modellrechnung in weiterer Zukunft

auch geplante bzw. durchgeführte Maßnahmen eingegeben werden und deren Auswirkungen ermittelt werden.

Zu diesem Zweck wurden vorerst im Pilotprojektsgebiet Pettenbach 4 Lysimeter installiert, die mit 1. Jänner 1995 in Betrieb gegangen sind. Bereits nach kurzer Zeit hat sich herausgestellt, daß lediglich 3 Lysimeter davon funktionsfähig waren. In der Koordinationssitzung im Mai 1995 erfolgte einvernehmlich mit den Auftraggebern die Entscheidung, den vierten Lysimeter in das Pilotprojektsgebiet Pucking/Weißkirchen zu verlegen, um auch an den hier anstehenden leichten Böden Erfahrungsdaten sammeln zu können. Dieser Lysimeter ging Anfang September 1995 in Betrieb.

Für den vorliegenden Abschlußbericht lagen von den 3 Lysimetern im Bereich "Obere Pettenbachrinne" Meßdaten von einem Jahr vor, die bereits ausgewertet wurden und Eingang in eine Modellrechnung gefunden haben. Der Ergebnisbericht dieser Phase liegt nun bereits bei. Über die Lysimetermessungen in "Pucking/Weißkirchen" können solche Aussagen noch nicht getroffen werden, da noch keine ausreichend lange Meßserie vorliegt.

In der zweiten Hälfte 1995 wurde weiters vom Land Oberösterreich die Diskussion eines Förderungsprogrammes "Grundwasser 2000" initiiert.

Die EU hat sich bei der Reform der "Gemeinsamen Agrarpolitik" (GAP) aus dem Jahr 1992 auch zum Ziel gesetzt, die europäische Landwirtschaft zu ökologisieren. Aus diesem Anlaß wurde die Verordnung 2078/92 erlassen, in der die Grundsätze einer Ökologisierung niedergeschrieben sind. Jedes Mitgliedsland wird in dieser Verordnung aufgefordert, eigens ein auf seine Landwirtschaft angepaßtes Detailprogramm zu entwickeln.

Österreich ist dieser Aufforderung nachgekommen und hat das "Österreichische Programm zur umweltgerechten Landwirtschaft" (ÖPUL) erarbeitet, das von den österreichischen Landwirten sehr gut angenommen wurde. In Oberösterreich beteiligten sich mehr als 36.500 Betriebe daran.

Teile dieses Programmes können auch zu einer Verbesserung des Grundwasserschutzes beitragen. Erwähnenswert in diesem Zusammenhang ist die Winterbegrünung sowie generelle Extensivierungsmaßnahmen. Um aber einen

flächendeckenden Grundwasserschutz zu erreichen, der sicherstellt, daß die Grundwasserqualität - insbesondere in bezug auf Nitrat - den Anforderungen des Wasserrechtsgesetzes, die an Trinkwasser gestellt werden, entsprechen, müssen über die Maßnahmen im ÖPUL hinausgehende Änderungen der Bewirtschaftungsmaßnahmen gesetzt werden, die durch das Förderprogramm "Grundwasser 2000" abgedeckt werden sollen. Dabei sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Höchstmögliche Minimierung der Schwarzbrache
- Standortliche Fixierung des Grünlandes
- Gezielter Einsatz von Leguminosen

Da bei den im Förderprogramm "Grundwasser 2000" vorgesehenen Maßnahmen in einigen Bereichen Deckungsgleichheit mit den bereits für die Grundwasser-pilotprojekte entwickelten Maßnahmen sich abzeichneten, erfolgte in einem Workshop eine Diskussion mit Vertretern der "Österreichischen Vereinigung für agrar-wissenschaftliche Forschung" als Projektbearbeiter der Grundlagen für das Förderprogramm "Grundwasser 2000" unter Teilnahme von Auftraggebervertretern (Land Oberösterreich). Wesentliches Ergebnis dieser Abstimmung war eine Angleichung der Fördersätze für vergleichbare Leistungen. Inhaltlich wurden die Maßnahmen abgestimmt, jedoch gehen die Maßnahmen in den Grundwasser-pilotprojektsgebieten über das Programm "Grundwasser 2000" hinaus. Dies ist durch die wesentlich geringere Flächenausdehnung der Pilotprojekte und der in der Umsetzungsphase vorgesehene intensive Beratung der landwirtschaftlichen Betriebe möglich.

Das Förderprogramm "Grundwasser 2000" wurde im November 1996 gestartet und soll in Oberösterreich in zu erwartenden Grundwassersanierungsgebieten sowie Schongebieten in Tal- und Beckenlagen angeboten werden.

6. Projektskoordination

Die Projektskoordination umfaßt im gegenständlichen Projekt 2 Elemente:

- * Koordinationstätigkeit durch die Projektsleitung (Büro Lohberger & Thürriedl)
- * Monatliche Koordinationssitzung des Projektteams mit Vertretern der Auftraggeber, des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen sowie der Agrar- und Forstrechtsabteilung des Landes O.Ö.

Durch die Projektsleitung wurden dabei folgende Aufgaben wahrgenommen:

- * Erstellung einer zentralen Datenbank
- * Festlegung der EDV-Standards und einheitlicher Software
- * Durchführung von Workshops als Diskussionsforum der einzelnen Teilarbeitungen mit dem Ziel zu einer koordinierten Gesamtaussage zu kommen.
- * Durchführung der Öffentlichkeitsarbeit
- * Durchführung der monatlichen Koordinationsbesprechungen als laufendes Informationsgremium und Steuerungsorgan bei unvorhergesehenen Entwicklungen.
- * Erstellung des zusammenfassenden Abschlußberichtes

7. Öffentlichkeitsarbeit

Da die Grundwassersanierungsmaßnahmen in Pilotprojektgebieten entgegen verordneten Grundwassersanierungsgebieten auf Basis der freiwilligen Mitarbeit der Bevölkerung beruhen, war größtes Augenmerk auf die Öffentlichkeitsarbeit zu legen. Bereits in der Angebotsphase wurden dazu drei Schritte festgelegt:

- a) **Startinformation** mit jeweils drei Veranstaltungen mit Kurzreferaten zur Information der Bevölkerung getrennt nach den Zielgruppen "Gemeindemandatare", "Landwirtschaft" und "Siedlung und Gewerbe".
- b) **Tätigkeitsbericht** als leicht leserliche schriftliche Information gegen Ende der Erhebungsphase als Zwischenbericht.

- c) **Abschlußinformation** in gleichwertigem Umfang wie die Startinformation mit Darstellung der Ergebnisse der Erhebungsphase sowie Vorstellung der geplanten Maßnahmen für die Umsetzungsphase.

8. Unterlagen

- a) Amt der O.Ö. Landesregierung, Abt. Wasserbau, Unterabteilung Wasserwirtschaft und Hydrographie:
- Digitalisierte Katasterunterlagen (DKM-Standard) der beiden Projektsgebiete, Stand 1994-1995.
 - Grundstücksdaten der Projektsgebiete entsprechen der GDB, Stand 4/1994.
- b) Amt der O.Ö. Landesregierung, Abt. Umweltschutz, Unterabteilung Luftreinhaltung und Energietechnik:
Saurer Regen in Oberösterreich, Meßbericht 6 (10-Jahresmeßbericht), Messungen 1984 - 1993.
- c) Amt der OÖ. Landesregierung, Abteilung Umweltschutz, UA Gewässerschutz:
- Gewässergütedaten aus der WGEV, 1992-1996.
 - Prüfberichte zu den im Zuge der Pilotprojekte zur Grundwassersanierung OÖ. untersuchten Proben aus Oberflächengewässern.
 - Gewässerschutzbericht 6/1994: Überblick über die untersuchten Flüsse des Traun- und Steyr-Einzugsgebietes.
- d) Amt der OÖ. Landesregierung, Wasserrechtsabteilung:
Wassergüte Weyerbach: Kurzcharakteristik und Analysen, 1995
- e) Amt der OÖ. Landesregierung, Umweltrechtsabteilung
Auszüge aus dem Altlastenkataster
- f) Brunner:
Die Stoffflußanalyse als Instrument zur Optimierung des Stickstoffhaushaltes am Beispiel des Kremstales, aus: Wiener Mitteilungen, Band 126, Wien 1995.

- g) Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen:
ÖK 50, Blätter 49,50,67 .
- h) Bundesstaatliche Bakteriologisch-Serologische Untersuchungsanstalt, Linz:
Analyseergebnisse der im Zuge des Pilotprojektes zur Grundwassersanierung OÖ. untersuchten Proben, 11/94 - 5/96.
- i) DVWK-Seminar "Reduzierung der Nitratbelastung - Maßnahmen und Kosten, Essen 1996:
- * Scheffer: Abschätzung des Nitrataustrages über Bodenuntersuchungen und N-Bilanzen
 - * Döhler: Probleme bei der landbaulichen Verwertung N-reicher Abfallstoffe, Komposte und Wirtschaftsdünger
 - * Haas: Vergleich von potentiellen Landnutzungsformen in Wasserschutzgebieten
 - * Meißner: Auswirkungen von Nutzungsänderungen auf den Stoffeintrag
- j) H. Flögl:
- Mittlere und Östliche Traun-Enns-Platte, Schlier- und Flyschrelief unter eiszeitlichen Schottern, Karte M 1:50.000, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Sektion IV/1, Wasserwirtschaftskataster 1983.
 - Mittlere und Östliche Traun-Enns-Platte, Bericht Geologie und Hydrologie, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Sektion IV/1, Wasserwirtschaftskataster 1983.
 - Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Traun-Enns-Platte, Bericht, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Sektion IV/1, Wasserwirtschaftskataster Februar 1989, Ergänzungen 1993.
- k) Hager:
Der Waldstandort und eine gewässerverträgliche Waldbewirtschaftung, aus: Schriftenreihe BAW, Band 1, 1995.
- l) Heinl, Umwelt-Analytisches Institut:
Analyseergebnisse der im Zuge des Pilotprojektes zur Grundwassersanierung in OÖ. untersuchten Proben, Dezember 1994 - September 1995.

m) Hütter:

Wasser und Wasseruntersuchung, 4. Auflage, Salle + Sauerländer 1990

n) Hydrographisches Zentralbüro:

- Hydrographisches Jahrbuch 1986, Wien 1991 und 1993, Wien 1996

- Die Niederschläge, Schneesverhältnisse und Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1971-1980, Wien 1983

o) Ingerle:

Möglichkeiten des Einsatzes von Wärmepumpen in der Welser Heide, Amt der O.Ö. Landesregierung, Abt. Wasserbau, U.Abt. Wasserwirtschaft und Hydrographischer Dienst, 1981.

p) Lasnig:

Abwasserbeseitigung Pucking, Sanierung und Erweiterung der Ortskanalisation, Wasserverband Großraum Ansfelden, 1992.

q) Lohberger:

- Grundsatzkonzept Wasserreserven Pettenbachrinne, Amt der O.Ö. Landesregierung, Wasserwirtschaftliche Planung, 1991.

- Wasserverband "Pettenbachrinne", Schutzwasserbauliche Maßnahmen an Pettenbach und Dürnbach, Gewässerbezirk Linz, 1996

r) Lohberger, Glatzel:

- Meßstellennetz Grundwasserqualität in der Welser Heide Ost, Amt der O.Ö. Landesregierung, Wasserwirtschaftliche Planung, 1991.

s) OKA:

- Lageplan OKA - TRAUN PUCKING, OKA-Nr.: 928-21.

- Ganglinien der OKA Meßstellen im Bereich des Kraftwerkes TRAUN-PUCKING, 1987-1995.

t) Rank, Papesch, Lust, Nußbaumer:

Isotopenhydrologie in Österreich; Stand: 1990, Mitt. österr. geol. Ges., Wien 1991

u) Werner:

Nährstoffbilanz als Instrument der Düngeberatung; in: Nährstoffbilanz im Blickfeld der Landwirtschaft, Hrsg. Bundesarbeitskreis Düngung, Frankfurt/Main, 1995

v) Zibuschka:

Grundwasserschutzprogramm Oberösterreich, Wien 1993

w) Eigene Erhebungen vor Ort

9. EDV-Systeme

Der Aufbau der Datenverarbeitung erfolgte grundsätzlich auf PC-Basis Betriebssystem MS DOS unter Verwendung folgender Software:

- Microsoft Word, Version 2.0b
- Microsoft Excel, Version 4.0
- F&A Datenbank, Version 4.02
- AutoCAD, Version 12.0
- ArcCAD, Version 11.3
- ArcView, Version 2.1

Die projektsspezifische Software wurde auf F & A-Datenbank entwickelt und war für die direkte Eingabe bei Erhebungen konzipiert.

Die durch die Landwirtschaftskammer durchgeführten statistischen Auswertungen der Betriebserhebungen im Bereich der Landwirtschaft erfolgten auf der Großrechneranlage der Landwirtschaftskammer O.Ö.

ArcCAD und ArcView sind kompatibel mit dem GEO-Informationssystem des Landes O.Ö. (ARC/INFO).

Für den Datenaustausch wurde folgende Datenstruktur vereinbart:

- ASCII-Format
- 1 Datensatz = 1 record
- Feldname mit variabler Länge
- Felder getrennt durch Strichpunkt (;)
- Text unter Anführungszeichen (" ")
- Zahlen als Zahl
- Kommastellen werden durch Beistrich (,) abgetrennt
- Telefonnummern als String
- Postleitzahl als Zahl
- Landeskenntung als Zahl

Der Austausch der Daten erfolgt über Diskette, wobei große Datensätze komprimiert werden.

10. Danksagung

Für die Abwicklung des gegenständlichen Projektes möchte ich mich an dieser Stelle besonders bei meinem Mitarbeiter Herrn Dipl. Ing. Harald Lang, der in der gesamten Projektphase wesentliche Arbeiten geleistet hat, bedanken. Weiters möchte ich die sehr positive Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern der Landwirtschaftskammer für OÖ., allen voran Herrn Dipl. Ing. Karl Pelz und Herrn Dipl. Ing. Helmut Feitzlmayr hervorheben.

Die Abwicklung der Wasseranalysen durch das Umwelt-Analytische-Institut Dr. Heintl erfolgte reibungslos mit perfekter Dokumentation der Ergebnisse.

Ingenieur Erich Bangerl, der die Erhebung der landwirtschaftlichen Betriebe durchgeführt hat, konnte uns aus seiner reichen praktischen Erfahrung wesentliche Hinweise bei der Durchführung dieser Arbeit geben.

Als wesentlich Voraussetzung für den positiven Abschluß der gegenständlichen Arbeit möchte ich die konstruktive Zusammenarbeit zwischen Auftraggebern, Behördenvertretern und Auftragnehmern im Rahmen der monatlichen Koordinationssitzungen betonen und meinen Dank dafür aussprechen.

II. BEARBEITUNGSERGEBNISSE DER ERHEBUNGSPHASE

1. Allgemeines

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete, jeweils getrennt nach den Pilotprojektsgebieten "Obere Pettenbachrinne" und "Pucking/Weißkirchen", in Kurzform dargestellt. Nähere Details sind den beiliegenden Einzelarbeiten zu entnehmen.

2. Arbeitspaket 1 - Kartengrundlagen

Die Grundstücksdaten entsprechen dem Stand Juni 1994. Im Bereich von Grundzusammenlegungen ("Obere Pettenbachrinne") erfolgte die Einarbeitung der vorläufigen Ergebnisse der Grundzusammenlegungsverfahren auf Basis der Daten der Agrarbezirksbehörde Gmunden.

2.1 Pilotprojektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"

In der ersten Phase des Projektes wurden vorerst konventionell digitalisierte Katasterplanunterlagen im Maßstab M 1:5000 seitens des Amtes der O.Ö. Landesregierung (Ausarbeitung: Zivilingenieurbüro Höllhuber, Wels) zur Verfügung gestellt. Dabei hat sich herausgestellt, daß innerhalb des Projektsgebietes zwei Grundzusammenlegungsgebiete in Bearbeitung waren. Es handelte sich dabei um die Zusammenlegungsgebiete "Spieldorf" und "Eberstanzell", beide im Gemeindegebiet Eberstanzell.

Aufgrund der seitens des Landes O.Ö. geforderten digitalen graphischen Verarbeitung zur Übernahme in das Landesinformationssystem wurde die Erstellung der DKM erforderlich, die allerdings erst Ende Mai 1996 zur Verfügung gestellt werden konnte. Eine darauf aufgebaute Topologie ermöglicht die Verknüpfung von Katasterplandaten mit allgemeinen Datenbanken (Grundstücksdatenbank, Sachdatenbanken). Diese Unterlagen waren somit auch Grundlage für die graphische Darstellung der Projektergebnisse im Maßstab 1:10.000 und größer.

2.2 Pilotprojektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"

Für dieses Projektsgebiet stand die DKM bereits Anfang 1995 zur Verfügung. Die entsprechende Topologie wurde im Herbst 1995 dem Projektsteam zur Verfügung gestellt. Diese Unterlagen dienen auch hier als Grundlagen für die graphische Verarbeitung der Projektsdaten im Maßstab M 1:10.000 und größer.

3. Arbeitspaket 2 - Flächennutzung laut Grundbuch

Gemäß den bereits unter Arbeitspaket 1 weiter definierten Grundlagen (DKM, Topologie zu den Katasterplanunterlagen) ist eine relativ einfache Darstellung der Flächennutzung lt. Grundbuch in Übersichtskarten auf Basis eines GIS-System möglich.

Gemäß Grundstücksdatenbank bestehen neun unterschiedliche Benützungsarten, die zu vier Hauptgruppen zusammengefaßt wurden:

Benützungsart lt. Grundbuch	Nutzungsgruppe lt. Kartendarstellung
Baufläche	Siedlung und Straßen
landwirtschaftlich genutzt	Landwirtschaftliche Nutzfläche
Garten	Landwirtschaftliche Nutzfläche
Weingarten	nicht vorhanden
Alpen	nicht vorhanden
Wald	Wald
Gewässer	Gewässer
Sonstige	Siedlung und Straßen

In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, daß die gemäß DKM bzw. Grundbuch ausgewiesene Nutzung nicht immer sich mit der tatsächlichen Nutzung deckt. So ist zum Beispiel im Projektsgebiet "Pucking/Weißkirchen" die hier als Badesee genutzte Naßbaggerung nicht ausgewiesen, weiters ist der Bauhof der Firma Baumeister Angerlehner als Gartenfläche im Kataster enthalten.

4. Arbeitspaket 3 - Wassergüte Meßstellen:

4.1. Allgemeines

Eine tabellarische Übersicht aller 82 erhobenen Meßstellen in den beiden Grundwasserpilotprojektsgebieten ist im Teilbericht Wasserwirtschaft und Hydrologie zu finden.

Die vierteljährliche Beprobung und Durchführung der Wasseranalysen in den 40 ausgewählten Meßstellen erfolgte durch das Labor Dipl.-Ing. Dr. Heidl in Attnang-Puchheim.

In insgesamt 6 Brunnen wurden monatliche Wasserproben zur Isotopenuntersuchung (Altersbestimmung) entnommen und zur Untersuchung in das Bundesforschungs- und Prüfzentrum Arsenal, Geotechnisches Institut übersandt.

Die Meßbrunnen sind in den beiliegenden Lageplänen M 1:10.000 lagemäßig dargestellt und mit der Meßstellen Nr. (achtstellig) bezeichnet. Die Probenahmestellen für die Isotopenuntersuchung sind gesondert gekennzeichnet. Weiters befindet sich in jedem Pilotprojektsgebiet je eine Meßstelle gemäß WGEV, die in den angegebenen Listen ebenfalls angeführt sind.

Das Operat über die Meßstellen einschließlich detaillierter Erhebungsblätter und Lagepläne M 1:5.000 wurde im Mai 1995 sowohl dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, IV A1 als auch dem Amt d. O.Ö. Landesregierung Bau W-II in je 1facher Ausfertigung übergeben.

4.2 Pilotprojektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"

Im Projektsgebiet wurden im Herbst 1994 insgesamt 40 Grundwassermeßstellen erhoben. Von der Art der Meßstellen waren 37 Schachtbrunnen, 2 Bohrbrunnen und 1 Quelle zu unterscheiden. 3 Brunnen werden nicht genutzt, 5 Brunnen dienen lediglich der Nutzwasserversorgung, die restlichen 32 Brunnen werden zur Trink- und Nutzwasserversorgung herangezogen. Zur Probennahme wurden 19 Schachtbrunnen und 1 Quelle ausgewählt. Von diesen 20 Meßstellen wurden 4 für die Isotopenuntersuchung herangezogen.

4.3 Pilotprojektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"

In diesem Projektsgebiet wurden insgesamt 42 Grundwassermeßstellen erhoben. Davon waren 39 Schachtbrunnen, 2 Quellen und 1 Schlagbrunnen. 2 Brunnen unterlagen keiner Nutzung, 23 Meßstellen dienen der Nutzwasserversorgung und 17 Meßstellen werden zur Trink- und Nutzwasserversorgung herangezogen. Zur Probennahme wurden 18 Schachtbrunnen, 1 Quelle und 1 Schlagbrunnen ausgewählt, davon wurden 2 Brunnen für die Isotopenuntersuchungen herangezogen. In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, daß etwa 80 % der Bevölkerung dieses Projektsgebietes über die zentrale Wasserversorgungsanlage des Wasserverbandes Großraum Ansfelden/WV Pucking versorgt werden.

5. Arbeitspaket 4 - Wasseranalysen

5.1 Allgemeines

Ursprünglich waren unter diesem Arbeitspaket Wasseranalysen des Grundwassers vorgesehen. Im Zuge der Koordinierungsbesprechungen wurde es auch für notwendig erachtet, insbesondere den Nitratgehalt von Oberflächenwässern zu untersuchen, wobei Probennahmen und Analyse durch das Land O.Ö. erfolgten.

Die Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen vom Labor Dipl.-Ing. Dr. Heintl wurden in eine Datenbank eingegeben und in Ganglinien der einzelnen Parameter mit Angabe von Maximum- und Minimum-Wert, Median-Wert, Mittelwert und Standardabweichung ausgewertet. Die Auswertung in Tabellen- und Graphikform ist dem beiliegenden Bericht "Wasserwirtschaft und Hydrologie" samt Dokumentationsbänden zu entnehmen.

Die Wasseranalyse der 40 Meßstellen umfaßte den Parameterblock 1, gemäß Wassergüteehebungsverordnung, Bundesgesetzblatt Nr. 338/1991. Bei den ersten beiden Beprobungen erfolgte weiters auch die Analyse auf Atrazin, Desethylatrazin und Bentazon.

5.2 Pilotprojektsgebiet "Obere Pettenbachrinne"

a) Grundwasseruntersuchungen

An den 20 Meßstellen wurden zu folgenden Terminen insgesamt 80 Wasserproben gezogen:

- Anfang Dezember 1994
- Ende März 1995
- Anfang Juli 1995
- Ende September 1995

Dabei wurden folgende Schwellenwert- bzw. Grenzwertüberschreitungen beobachtet (Angabe der Anzahl der Brunnen)

Parameter	Grundwasser Schwellenwert	Trinkwasser Grenzwert
Natrium	1	-
Kalium	3	3
Nitrat	10	8
Nitrit	3	-
Orthophosphat	1	-
Atrazin	12	12
Desethylatrazin	14	14

Die beobachteten Nitratwerte schwankten in großen Bereichen (0 - 210 mg/l). Bei 44 % der Proben lag der Nitratwert über dem derzeitigen Grundwasserschwellenwert von 45 mg/l NO₃. Der Mittelwert aller Messungen im Hauptgrundwasserstrom ergab 46,3 mg/l, im seitlichen Zustrombereich 57,8 mg/l (ohne Extremwert 210 mg/l ... 51,2 mg/l) und in der Flyschzone 17,0 mg/l. Der Mittelwert von Atrazin lag bei 0,12 µg/l, der von Desethylatrazin bei 0,19 µg/l.

b) Oberflächengewässer

Im Projektsgebiet wurden 4 Probenahmestellen festgelegt:

- Pettenbach 1: oberhalb der Ortschaft Pettenbach
- Pettenbach 2: unterhalb der Ortschaft Pettenbach (Langpettenbach)
- Dürnbach 1: bei der Querung mit der Pettenbacher Landesstraße
- Pettenbach 3: nach Einmündung des Dürnbaches

Die erste Untersuchungsserie erfolgte Mitte September 1995. Dabei konnten Wasserproben nur am Pettenbach (1+2) gezogen werden, da der Dürnbach trockengefallen war. Eine zweite Meßserie erfolgte im Februar 1996, wobei hier nur mehr die Probenstelle oberhalb Pettenbach Wasser führte. Eine dritte Meßserie erfolgte im Mai 1996. Dabei konnten alle 4 Meßstellen beprobt werden.

Die Nitratwerte lagen zwischen 13 und 35 mg/l NO₃. Die Werte für Atrazin reichten von < 0,05 µg/l (nicht nachweisbar) bis 0,12 µg/l, Desethylatrazin lag im Bereich zwischen 0,07 und 0,67 µg/l.

5.3 Pilotprojektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"

a) Grundwasseruntersuchungen:

An den 20 Meßstellen wurden zu folgenden Terminen insgesamt 77 Wasserproben gezogen:

- Anfang Dezember 1994
- Ende März 1995
- Anfang Juli 1995
- Ende September 1995

Dabei wurden folgende Schwellenwert- bzw. Grenzwertüberschreitungen beobachtet (Angabe der Anzahl der Brunnen)

Parameter	Grundwasser Schwellenwert	Trinkwasser Grenzwert
Natrium	2	-
Kalium	1	1
Nitrat	12	10
Nitrit	5	1
Ammonium	4	2
Chlorid	1	-
Sulfat	-	1
Orthophosphat	6	-
Atrazin	4	4
Desethylatrazin	13	12

Bei 34 % dieser Proben lag der Nitratwert über dem derzeitigen Schwellenwert von 45 mg/l. Die Meßwerte lagen zwischen 0,7 und 71,6 mg/l NO₃. Bei den Wasserproben aus Brunnen am Talrand, die ihr Wasser von den angrenzenden Schlierhängen einziehen, lagen die Nitratwerte mit rund 25 mg/l deutlich unter dem Mittel der Meßstellen im Hauptgrundwasserstrom (~ 40 mg/l). Zu den häufigsten Überschreitungen des Schwellenwertes kam es im Randbereich des Hauptgrundwasserstromes, dort lag die mittlere Nitratkonzentration bei rund 44 mg/l. Die höchsten Nitratwerte traten in den Beobachtungsturnussen März und Juli auf, die niedrigsten Werte waren im Dezember 1994 zu beobachten. Die Werte von Atrazin lagen im Durchschnitt unter 0,1 µg/l, der Mittelwert von Desethylatrazin betrug 0,14 µg/l.

b) Oberflächengewässer:

Im Projektgebiet erfolgten Wasserbeprobungen des Weyerbaches in Sinnersdorf, bei der Schöneckmühle und bei der Zufahrtsbrücke zum Badensee Pucking. Weiters eine Beprobung (29. 11. 1994) des Stinbaches vor Einmündung in den Weyerbach westlich Sammersdorf. Veranlassung zu diesen Beprobungen waren Beschwerden aus der Bevölkerung anlässlich der Veranstaltung im Rahmen der Startinformation, daß der Weyerbach insbesondere durch Abwässer aus Kläranlagen aus dem Raum Sattledt stark belastet wäre und damit einen wesentlichen Beitrag zur Grundwasserverunreinigung leisten würde.

Wasserproben wurden von diesen Meßstellen zu folgenden Terminen gezogen:

- Ende November 1994
- Mitte September 1995
- 2. Februar-Hälfte 1996
- Mai 1996

Am Weyerbach lagen die gemessenen Nitratwerte um 40 mg/l im Westen und um 35 mg/l im Osten des Projektgebietes. Die Messung am Stinbach im Nov. 1994 ergab 20 mg/l NO₃. Die Werte für Atrazin lagen mit 0,17 - 0,39 µg/l und für Desethylatrazin mit 0,34 - 1,8 µg/l deutlich über den Konzentrationen im Grundwasser. Hohe Werte bei Desethylatrazin wurden bei der Messung im Mai 1996 festgestellt.

6. Arbeitspakete 5, 6 - Klima/Wasserwirtschaft

6.1 Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne"

6.1.1 Klima

Zur Beurteilung der Niederschlagsverhältnisse werden für das Pilotprojektsgebiet die umliegenden hydrographischen Stationen Vorchdorf, Scharnstein, Kremsmünster und Kirchdorf a. d. Krems herangezogen. Die nächstgelegenen, länger beobachteten Stationen mit Temperaturbeobachtungen sind Kremsmünster und Kirchdorf a. d. Krems.

Temperatur:

Die mittlere Jahrestemperatur im Projektgebiet wurde ausgehend vom langjährigen Jahresmittel der Stationen Kremsmünster und Kirchdorf a. d. Krems mit 8,3 °C abgeschätzt.

Niederschlag:

Unter Zugrundelegung der Niederschlagskarte von Oberösterreich ist für das Projektgebiet im Mittel von einem Jahresniederschlag von 1100 mm auszugehen, was in etwa dem langjährigen Mittel an der Station Vorchdorf entspricht. Von Norden nach Süden nimmt der Jahresniederschlag von rund 950 mm auf etwa 1200 mm zu.

Im Zuge des wissenschaftlichen Begleitprogrammes "Erfassung und Bewertung der Sickerwasserqualität und -quantität im Grundwassersanierungspilotprojekt" (Lysimeteruntersuchungen) wurde im Raum Wasserhub, nördlich Pettenbach, eine automatische Wetterstation eingerichtet, in der Niederschlag, relative Luftfeuchtigkeit, Luft- und Bodentemperatur, Strahlung sowie Windstärke und Windrichtung gemessen werden. Die Auswertung dieser Daten erfolgte im Rahmen dieses wissenschaftlichen Begleitprogrammes. Der Meßbeginn dieser Station erfolgte am 7. 2. 1995.

Verdunstung:

Ausgehend von den langjährigen Mittelwerten (1901 - 1980) wurde unter Zugrundelegung des Jahresniederschlages (1100 mm) und einer mittleren Jahrestemperatur von 8,3° C die jährliche Gebietsverdunstung nach Wundt mit 520 mm ermittelt.

Regeninhaltsstoffe:

Seit 1984 werden vom Amt der O.Ö. Landesregierung, U.A., Luftreinhaltung und Energietechnik an mehreren Orten im Bundesland nasse und staubförmige Niederschläge gesammelt und auf Inhaltsstoffe untersucht.

Der Niederschlag in Oberösterreich war im Meßzeitraum 1984 - 1993 vor allem mit Schwefel- und Stickstoffverbindungen, in den letzten Jahren zunehmend auch mit Chlorid belastet.

Für das Pilotprojektsgebiet "Obere Pettenbachrinne" ist von den 8 in Oberösterreich beobachteten Stationen die Meßstelle Kremsmünster repräsentativ. In dem diesem Kapitel zu Grunde liegenden 10-Jahres-Meßbericht "Saurer Regen in Oberösterreich" wird diese Meßstelle als typisch für den ländlichen Bereich charakterisiert.

Für die Jahresreihe 1984 - 1993 können folgende Aussagen gemacht werden:

Niederschlagsmenge:

Die Regenmengenmessungen differieren von den durch den Hydrographischen Dienst parallel durchgeführten Messungen um bis zu 20 %. Diese Differenz entspricht der natürlichen Schwankungsbreite verschiedener Meßweisen.

pH-Wert:

Der pH-Wert des Niederschlags liegt auch im Mittelwert bei 5,1 und damit unter dem Grenzwert gemäß Allgemeiner Abwasseremissionsverordnung (> 6,5) !

Stickstoff:

Der Gesamtstickstoffeintrag an der Meßstelle Kremsmünster besteht zu 54 % aus Ammoniumstickstoff und zu 46 % aus Nitratstickstoff. Die trockene Deposition wird erst seit 1989 gemessen und betrug im Zeitraum von 1989 bis 1993 7 % bzw. 11 % des Gesamteintrages an Ammoniumstickstoff bzw. Nitratstickstoff.

Aus der Jahresreihe 1984 bis 1993 ergibt sich ein mittlerer Gesamteintrag über trockenen und nassen Niederschlag von 17 kg N/ha,a. Im Jahresgang werden die höchsten Einträge in den Monaten März bis Juli beobachtet.

Das Jahr mit dem höchsten Nitrateintrag an der Meßstelle Kremsmünster war 1993. In diesem Jahr betrug der Gesamteintrag an Stickstoff über trockenen und nassen Niederschlag 22 kg N/ha,a.

In diesen Werten ist der gasförmige Eintrag von Stickstoffverbindungen, der aus N-Verlusten bei Lagerungen und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern sowie aus Verbrennungsprozessen (Verkehr, Haushalt, Industrie) resultiert, nicht enthalten. Dieser ist nochmals in der selben Größenordnung anzunehmen.

6.1.2 Wasserwirtschaft

a) Hydrogeologie

Allgemeiner geologischer Aufbau

Die westliche Traun-Enns-Platte, in der das Pilotprojektsgebiet liegt, ist gekennzeichnet durch Sedimentationen von Eis- und Zwischeneiszeiten der Günz-, Mindel- und Rißeiszeiten. Südlich der Autobahn A 1 berühren sich die Günzeiszeitlichen Stirnmoränen des Traungletschers sowie des Kremstalglatschers. Im Norden daran schließen ältere Deckenschotter an. Südlich der Günzeiszeitlichen Moränen liegen jüngere Deckenschotter aus den mindeleiszeitlichen Gletschervorstößen, die nicht mehr so weit nach Norden gereicht haben.

Diese leicht wellige eis- und zwischeneiszeitliche Sedimentationslandschaft wird von Süden nach Norden markant durch einen rißeiszeitlichen Schotterstreifen (Hochterrasse) durchbrochen, der einen Trassenverlauf der Alm im Reiß-Würm-Interglazial markiert. Der Verlauf der heutigen Alm weiter im Westen entstand erst nach der Würmeiszeit. Die entsprechenden Niederterrassenschotter sind auch nur in dieser Tallandschaft vorzufinden und nicht mehr im Bereich der oberen Pettenbachrinne.

Die eiszeitlichen Sedimente liegen durchwegs auf dem tertiären Schlier auf, dessen Oberfläche aufgrund der unterschiedlichen Erosionsvorgänge ebenfalls ein Relief aufweist. Korrespondierend zu dem oben erwähnten Hochterrassenstreifen verläuft unter diesen Hochterrassenschottern im Schlier eine ausgeprägte Rinne ("Pettenbachrinne"), die damit auch einen bevorzugten Grundwasserabflußbereich

darstellt. Die Hochterrassenschotter erreichen Mächtigkeiten von 40 m bei Fischlham bis ca. 60 m im Süden bei Pettenbach.

Die Schotter sind lagenweise konglomeratisch verfestigt und zeigen insbesondere im Süden hohe Feinstoffanteile bzw. Verlehmungen. In den unteren Partien der Hochterrassenschotter insbesondere im Raum Pettenbach kann es sich dabei gemäß Dr. H. Kohl durchaus auch um Sedimente von Warmperioden während der Rißeiszeit handeln.

Die beiderseits des Hochterrassenstreifens der Pettenbachrinne anstehenden älteren quartären Sedimente weisen durchwegs mächtige Lehmdecken auf. Aber auch die Hochterrasse selbst weist über einer etwa einen Meter mächtigen lehmigen Verwitterungsschicht meist noch eine 1,5 bis 3 m mächtige Staub-Lehmdecke auf, sodaß in diesem Gebiet für flächenhafte Einsickerungen von der Oberfläche in Verbindung mit der großen Grundwasserüberdeckungsmächtigkeit (40 - 50 m) ein sehr guter Schutz des Grundwassers gegen organische bzw. absorbierbare Verunreinigungen gegeben ist.

Im Raum Pettenbach geht das Einzugsgebiet in die Flyschzone über, wobei den nach Norden abfallenden Hängen der Flyschberge oft Randmoränen und deren Umlagerungssedimente vorgelagert sind.

Die Niederterrassen des Almtales westlich von Pettenbach sind durch einen deutlichen Terrassenrand von der Hochterrasse der Pettenbachrinne abgesetzt.

Schlierrelief

Die "Pettenbachrinne" zweigt westlich von Pettenbach vom Almtal ab, wobei hier aufgrund späterer weiterer Tiefenerosion entlang des heutigen Almtales ein kleiner Sattel entstanden ist. Die von hier nach Norden verlaufende Schlierrinne mit einer Breite von zum Teil nur wenigen 100 m ist gegenüber den angrenzenden Schlieroberflächen 10 - 30 m eingetieft. Nördlich von Pettenbach im Bereich der Ortschaft Wasserhub zweigt im weiteren eine nach Nordosten verlaufende, weitere Schlierrinne ("Voitsdorferrinne") ab, die bei Kremsmünster in die Kremstalrinne übergeht. Die Voitsdorferrinne wird von der Pettenbachrinne ebenfalls durch einen flachen Sattel getrennt und markiert wahrscheinlich einen noch älteren Almverlauf.

Die Schlierschwelle zwischen der Pettenbachrinne und dem Almtal wird nicht vom Grundwasser des Almtales überströmt, obwohl sie ca. 20 m tiefer liegt als der

Grundwasserspiegel im Almtal. Die Begründung dafür liegt somit nicht im Schlierrelief, sondern in der Abfolge der darüber liegenden Sedimente und deren Durchlässigkeit. Hingegen dürfte der östlich der Haltestelle Heiligenleithen versickernde Sausbach zumindest zum Teil in das Grundwasserregime der Pettenbachrinne einspeisen, wofür hier aus der Tiefenlinie der Pettenbachrinne nach Süden verlaufende durchlässigere Sedimente verantwortlich sein könnten.

b) Grundwasser

Allgemeine Grundwassersituation und Wasserbilanz

Wie bereits in früheren Arbeiten festgestellt, handelt es sich bei dem Grundwasservorkommen der Pettenbachrinne um ein autochthones Grundwasser, das im wesentlichen durch Versickerung des Niederschlages und insbesondere im Bereich der "Oberen Pettenbachrinne" auch durch vollständige Versickerung der Oberflächengewässer gespeist wird. Eine Einspeisung von der Alm kann ausgeschlossen werden. Eine teilweise Einspeisung des versickernden Sausbaches, eines rechtsufrigen Zubringers der Alm, kann aufgrund von Untersuchungen im Zuge des Grundsatzkonzeptes "Wasserreserven Pettenbachrinne" als sicher angenommen, jedoch nicht genau quantifiziert werden. Ein Abfluß aus dem südlichen Bereich der Pettenbachrinne in die Voitsdorferrinne erscheint nach derzeit vorliegenden Untersuchungen nur bei hohen Grundwasserständen möglich.

Die Dotation dieses Grundwassers erfolgte einerseits aus der unmittelbaren Versickerung der im Einzugsgebiet auftreffenden Niederschläge sowie die praktisch vollständige Versickerung der Oberflächengewässer Pettenbach und Dürnbach, die nur bei extremen Hochwasserereignissen einen oberflächigen Abfluß im Querungsbereich mit der Westautobahn aufweisen. Somit kann für die Grundwasserneubildung generell davon ausgegangen werden, daß diese in der Größenordnung der Differenz zwischen Jahresniederschlag und Verdunstung liegt.

Unter Zugrundelegung des Gesamteinzugsgebietes von ca. 26 km² ergibt sich eine Grundwasserneubildung von 480 l/s am Querschnitt der Westautobahn und gemäß wasserwirtschaftlichen Grundsatzkonzept Pettenbachrinne vom Februar 1991 ist zusätzlich mit einer Dotation des Grundwasserkörpers aus dem benachbarten Einzugsgebiet des Sausbaches von etwa 50 l/s zu rechnen, sodaß ein Gesamtgrundwasserabfluß von 530 l/s anzunehmen ist.

Grundwasserspiegellage

Die bei 18 Brunnen durchgeführten monatlichen Wasserspiegelmessungen (November 1994 bis Oktober 1995) zeigten bei Brunnen im Bereich der grundwasserführenden Schlierrinne einen deutlichen Jahresgang mit einem von Norden nach Süden zunehmenden Schwankungsbereich von 4,4 - 6,7 m im beobachteten Zeitraum. Bei Brunnen außerhalb der Rinne fehlen diese deutlichen Schwankungen im Wasserspiegel. Hier liegt der Schwankungsbereich meist unter 1 m. Eine Sonderstellung nehmen noch die Brunnen im Bereich der Flyschzone ein, wo der Wasserspiegel sehr stark von den Niederschlagsereignissen abhängig ist. Die Grundwasserganglinien ausgewählter Brunnen in der Pettenbachrinne sind im Teilbericht "Wasserwirtschaft und Hydrologie" enthalten und zeigen einen deutlichen Jahresverlauf mit einem Tiefpunkt im Dezember bis Februar und einem Maximalwert in den Monaten Mai bis Juni, wobei eine zeitliche Verschiebung sowohl der Minimum- als auch der Maximum-Werte in Grundwasserfließrichtung erfolgt.

Grundwasserfließgeschwindigkeit - Grundwasseralter

Eine Bestimmung der Verweilzeit des Grundwassers im Untergrund erfolgte anhand monatlicher Proben von 4 Brunnen über 1 Jahr (Nov. 1994 bis Okt. 1995) und deren Untersuchung auf Tritium und ^{18}O durch das Bundesforschungs- und Prüfzentrum Arsenal.

Die beiden südlichen Entnahmestellen repräsentieren seitliche lokale Grundwasserkörper. Ihr Wasseralter wurde mit 4,5 bzw. 5 Jahren bestimmt. Das größere Wasseralter wird bei den beiden nördlichen Brunnen mit 6,5 bzw. 7 Jahren festgestellt. Diese Brunnen liegen im Hauptgrundwasserstrom der Pettenbachrinne.

Die mittlere Abstandsgeschwindigkeiten in Abhängigkeit abschnittsweiser Spiegelgefällsänderungen beträgt 17 - 44 m/d. Die Fließstrecke zwischen Wasserhub und der Westautobahn beträgt 7,8 km. Unter Ansatz der abschnittsweise ermittelten Abstandsgeschwindigkeiten ergibt sich eine gesamt Aufenthaltszeit von ca. 300 Tagen bzw. 10 Monaten.

Die aus der Altersbestimmung (Forschungszentrum Arsenal) angegebenen Wasseralter von 6,5 Jahren (Brunnen in Waidinghaid) und 7 Jahren (Brunnen unmittelbar südlich der Westautobahn) zeigen die aus der Aufenthaltszeit im Grundwasserstrom resultierende Zeitdifferenz von 6 Monaten. Aus den gegebenen Wasseraltern und der bestehenden Überdeckung ist zu schließen, daß gegenüber der

Aufenthaltszeit im Grundwasserabstrom eine wesentlich größere Aufenthaltszeit in der vertikalen Sickerstrecke gegeben sein muß. Dies wird auch durch die Ergebnisse der Lysimeteruntersuchungen bestätigt, die alleine für die Durchsickerung der oberen 1,5 m mächtigen Bodenschichte Aufenthaltszeiten von bis zu einem 1/2 Jahr ergeben haben. Die darunterliegenden geologischen Schichten weisen aufgrund der Ablagerungszyklen immer wieder dichte Zwischenschichten (ehemalige alte Landoberflächen) und konglomeratisierte Bereiche auf, die großflächig gesehen, die Geschwindigkeit der vertikalen Versickerung beeinflussen. Lokal ist es jedoch in Bereichen bevorzugter Wasserwegigkeit immer wieder möglich, daß Wasser mit wesentlich größerer Sickergeschwindigkeit zum Grundwasserspiegel gelangen können (z.B. Kluftsysteme oder anthropogene Störungen, wie Brunnen und ähnliches).

Aus dem Wasseralter der beiden südlichen Brunnen, die lokale Grundwasserkörper repräsentieren, kann die Sickergeschwindigkeit aufgrund der Überdeckungshöhe mit im Mittel 3 cm/d errechnet werden. Setzt man diese mittlere Sickergeschwindigkeit auch für den Brunnen in Waidinghaid an, so ergibt sich bei einer vorhandenen Überdeckung von rd. 58 m eine vertikale Sickerzeit von 5,3 Jahren. Zusätzlich der Aufenthaltszeit in der obersten Bodenschicht (sh. Lysimeteruntersuchungen) ergibt sich daraus etwa 6 Jahre und damit eine gute Übereinstimmung mit dem Ergebnis der Altersuntersuchung, wobei hier auch noch Grundwasserkomponenten beteiligt sind, die durch die längere Anströmung aus dem Süden ein noch höheres Alter aufweisen müssen.

Qualitative Veränderungen von Sickerwässern werden sich daher erst in Zeiträumen von mehr als 6 - 7 Jahren im Grundwasser bemerkbar machen.

Grundwassertemperatur

Die durchgeführten Temperaturmessungen im Rinnenbereich zeigen im Jahresverlauf kaum Schwankungen. Die Temperatur liegt in der Bandbreite von 8,5 - 9,5°C. Ähnliche Temperaturcharakteristik zeigen die Brunnen westlich und östlich der Pettenbachrinne. Außerhalb des Rinnenbereiches zeigen die Brunnen nahe der Flyschzone einen deutlichen Jahresgang mit Temperaturen von 8 - 12° Celsius (Einfluß von Oberflächenwässern).

Grundwassernutzung

Im Bereich der Ortschaft Pettenbach besteht eine zentrale Wasserversorgungsanlage, deren Wasser außerhalb des Projektgebietes gewonnen wird. Außerhalb des Ortsgebietes erfolgt die Versorgung über lokale Gemeinschaftsanlagen. Grundwasserstromabwärts des Projektgebietes bestehen Brunnen von Gemeindewasserversorgungsanlagen. Der Horizontalfilterbrunnen Steinerkirchen der Stadt Wels ist zur Zeit wegen der Nitratbelastung nicht in Betrieb.

c) Oberflächengewässer und deren Wechselwirkung mit dem Grundwasser

Das Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" entspricht dem orographischen Einzugsgebiet des Pettenbaches bis zur A1. Dieser entwässert bis zur Querung mit der A 1 ein Gesamtgebiet von rund 26 km². Der Pettenbach und der Dürnbach, als größter Zubringer des Pettenbaches, versickern mit Ausnahme von Hochwassersituationen noch innerhalb des Projektgebietes vollständig in den Untergrund. Lediglich bei extremen Hochwasserereignissen fließt der Pettenbach im Ortschaftsbereich Eberstanzel in der Talteufenlinie weiter, sodaß die fließende Welle den Anschluß an den Fischhamer Bach findet.

Bevorzugte Endversickerungsbereiche sind der von Wald bestandene Talbereich unterhalb der Straßenbrücke Spieldorf - Hermannsdorf sowie der Bereich unmittelbar unterhalb der Westautobahnbrücke. Künstlich angelegte Versickerungszonen befinden sich bei einem aufgelassenen Konglomeratbruch östlich des Anwesens "Ackamphub" sowie einem unmittelbar unterwasserseitig davon befindlichen Teich, in dem insbesondere nach Räumung bevorzugte Versickerung festgestellt wurde. Wesentliche Versickerungszonen befinden sich auch am Übergang von der Flyschzone zu den Quartärsedimenten, wie dies ganz deutlich bei dem westlich an das Einzugsgebiet des Pettenbaches anschließenden Sausbach zu beobachten ist. Beobachtungen in den Monaten Juni bis Dezember 1990 haben dabei gezeigt, daß hier Abflüsse in der Größenordnung von 10 - 50 l/s vollständig in den Untergrund versickern.

Derzeit betreibt der Hydrographische Dienst des Amtes der O.Ö. Landesregierung eine Pegelmeßstelle im Bereich Pettenbach, der seit 1991 als Schreibpegel betrieben wird. Bezogen auf das Einzugsgebiet erscheint der aus der Lattenpegelmessung abgeleitete Mittelwasserabfluß etwas zu hoch, da 86 l/s einer Abflußhöhe von

~ 700 mm pro Jahr entsprechen, was einen Abflußbeiwert von annähernd 0,7 ergeben würde.

Als Ergebnis des wasserwirtschaftlichen Grundsatzkonzeptes "Wasserreserven Pettenbachrinne" wurde die Forderung aufgestellt, durch entsprechende Maßnahmen die verloren gegangenen Retentions- und Versickerungsräume wiederherzustellen, wodurch die ursprünglich vorhandene Dotation des Grundwasserstromes in der Pettenbachrinne wieder im vollen Umfang herzustellen ist. Derzeit liegt ein diesbezügliches Projekt für schutzwasserbauliche Maßnahmen vor, welches die 1. Stufe von Retentions- und Versickerungsräumen am Pettenbach und Dürnbach beinhaltet, deren Ziel es ist, derzeit häufig auftretende Hochwasserwellen bzw. -spitzen weitgehend zurückzuhalten und dabei insgesamt auch die Grundwasserdotation des Grundwassers in der "Pettenbachrinne" zu verbessern.

6.2 Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen"

6.2.1 Klima

Zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für dieses Pilotprojektsgebiet kann die Hydrographische Station Hörsching herangezogen werden. Temperatur und Niederschläge werden an dieser Station seit 1942 beobachtet.

Temperatur:

Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 8,3 ° C.

Niederschlag

Gemäß Niederschlagskarte von O.Ö und aktuellen Jahresreihen ist für den Raum "Pucking/Weißkirchen" mit einem mittleren Jahresniederschlag von 800 mm zu rechnen.

Verdunstung:

Unter Zugrundelegung des Jahresniederschlages von 800 mm und einer mittleren Jahrestemperatur von 8,3 ° C wurde die jährliche Gebietsverdunstung nach Wundt mit 480 mm ermittelt.

Regeninhaltsstoffe:

Da für das Pilotprojektsgebiet "Pucking/Weißkirchen" von den 8 in Oberösterreich beobachteten Stationen ebenfalls die Meßstelle Kremsmünster repräsentativ ist, wird auf die Angaben im Kapitel 6.1.1 verwiesen.

6.2.2 Wasserwirtschaft

a) Hydrogeologie

Allgemeiner geologischer Aufbau

Der schmale im Mittel rund 1,5 km breite Geländestreifen mit Terrassen zwischen Traun und Nordwestabfall der Traun-Enns-Platte gehört zur Landschaft der Welser Heide. Die Terrassen sind der Auflur sowie der Niederterrasse zuzuordnen. Tertiäre Sedimente bilden den Untergrund für die jüngere eiszeitliche und nacheiszeitliche Ablagerungen und stellen im wesentlichen die wasserstauenden Schichten dar. Die über dem Schlier abgelagerten Kiese bestehen aus gut durchlässigen Schottern mit sandigen Bindemitteln und sind an der Oberfläche insbesondere in der Austufe mit Ausanden bedeckt. Ihre Mächtigkeit erreicht bis zu 15 m. In diesen sehr gut durchlässigen Schottern fließt ein durchwegs ergiebiger Grundwasserstrom ab, der aber aufgrund der geringen Überdeckung kaum gegen Verunreinigung von der Oberfläche her geschützt ist.

Schlierrelief

Das Schlierrelief rechts der Traun nach Ingerle und Flögl stellt den Übergang von der Traun-Enns-Platte zum Untergundrelief der Welser Heide dar. Dennoch läßt sich innerhalb des zur Traun allmählich abfallenden Schlierreliefs eine frühere Urstromrinne der Traun, die im wesentlichen der heutigen Traun folgt, erkennen.

Die Schlieroberkante taucht, ausgehend vom Nordwestabfall der Traun-Enns-Platte allmählich unter die vor allem nacheiszeitlichen Ablagerungen des Trauntals, deren Mächtigkeit zur Traun hin zunimmt.

b) Grundwasser

Allgemeine Grundwassersituation und Wasserbilanz

Die Grundwassersituation wird durch 4 Komponenten bestimmt:

- a) Traunparalleler Grundwasserstrom
- b) Zuströmung aus der Traun-Enns-Platte über Schlierkluftsysteme sowie Sickerwasserzutritte über der Schlieroberfläche.
- c) Versickerung der Niederschläge auf der Niederterrasse bzw. Auflur
- d) Einspeisung von Oberflächenwässern (Weyerbach) insbesondere bei höherer Wasserführung und Rückspeisungen aus dem traunparallelen Vorflutgraben in das Grundwasser.

Das rechte Traunufer ist im Zuge der Errichtung des Rückstauraumes des Traunkraftwerkes Traun-Pucking mittels Schmalwand abgedichtet worden. Die ursprüngliche Vorflutfunktion der Traun übernimmt nun ein landseitiger Vorflutgraben, in dem das von Süden nach Norden abfließende Grundwasser austritt und zum Weyerbach abgeleitet wird. Weiters dient dieser Vorflutgraben der Aufnahme von Qualmwasser aus der Traun.

Gemäß Abflußmessungen der OKA im Vorflutgraben beträgt die Menge am Austritt des Vorflutgrabens aus dem Projektsgebiet (Ostrand) 260 bis 790 l/s. Die Mittelwasserführung wird mit ca. 300 - 400 l/s angegeben, ist jedoch nicht ausreichend statistisch abgesichert, da nur Einzelmessungen durchgeführt wurden. Auf Grund dieser Angaben und eigener Durchflußmessungen wird angenommen, daß der Vorflutgraben beim Eintritt in das Pilotprojektsgebiet ein MQ von ~ 100 l/s aufweist. Der mittlere Abfluß am Ostrand des Gebietes wird mit 350 l/s angesetzt.

Die Grundwasserneubildung im Projektsgebiet errechnet sich bei 618 ha und 320 mm/a mit 63 l/s.

Der Qualmwasseranteil der Uferabdichtung zur Traun wurde mit 60 l/s ermittelt.

Eine Berechnung des Grundwasserabflusses am Westrand und Ostrand des Projektgebietes zeigt folgende Ergebnisse:

Lage	k _F (m/s)	I (‰)	F (m ²)	Q (l/s)
West	2,5 * 10 ⁻²	2	1670	83
Ost	2,5 * 10 ⁻²	1,3	3500	117

Daraus kann als Wasserbilanz der Anteil des über den Schliersockel zufließenden Grundwassers abgeschätzt werden:

Zugang:

83 (GW West) + 63 (GW Neu) + 100 (Vorflutgraben West) + 60 (Qualmwasser) = 306 l/s

Abgang:

117 (GW Ost) + 350 (Vorflutgraben Ost) = 467 l/s

Differenz:

467 - 306 = 161 l/s (Zutritt vom Schliersockel)

Grundwasserspiegellage

Es wurden bei 7 Brunnen monatlich Wasserspiegel und Grundwassertemperatur eingemessen. Weiters wurden monatliche Grundwasserstände des Beweissicherungsprogrammes der OKA von insgesamt 25 Meßstellen zur Ermittlung von Grundwasserganglinien und Schichtenplänen ausgewertet. Während der Beobachtungsperiode von November 1994 bis Oktober 1995 schwankte der Grundwasserstand an allen ausgewerteten Meßstellen im Bereich zw. 0,1 und 0,5 m.

Zusätzlich wurden langfristige Aufzeichnungen von 22 Pegelstellen der OKA überprüft, die jedoch eher den Grundwasserbereich der Terrasse abdecken und keine Aussagen über den Südrand des Projektgebietes ermöglichen. Ein im Frühjahr 1994 registrierter Grundwasserhochstand zeigte im Projektgebiet Spiegelhebungen gegenüber dem Mittelwasserstand von 1 bis 2,5 m, wobei die größten Spiegelhebungen im Einmündungsbereich des Stinbaches gemessen wurden, wonach hier eine wesentliche Nachspeisungskomponente aus dem Schlierbereich belegt ist.

Grundwasserfließgeschwindigkeit - Grundwasseralter

Unter Ansatz eines k_f -Wertes von $2,5 \cdot 10^{-2}$ m/s, eines Spiegelgefälles von i. M. 1,6 ‰ und einem Porenvolumen von 15 % ergibt sich eine mittlere Abstandgeschwindigkeit von 23 m/d.

Eine Bestimmung der Verweilzeit des Grundwassers im Untergrund erfolgte anhand monatlicher Proben aus 2 Brunnen am Südrand über ein Jahr (Nov. 1994 bis Okt. 1995) und deren Untersuchung auf Tritium und ^{18}O . Gemäß dem Gutachten des Bundesforschungs- und Prüfzentrums Arsenal setzt sich das Wasser aus 2 Komponenten unterschiedlicher Herkunft zusammen. Es liegt eine Basiskomponente aus älterem Wasser (vermutlich aus der Traun-Enns-Platte) vor, diesem Wasser ist jahreszeitlich unterschiedlich jüngeres Wasser (ohne Altersangabe, daher < 1 Jahr), wahrscheinlich aus lokaler Versickerung, beigemischt. Das ältere Wasser wird mit einer mittleren Verweilzeit von 20 - 30 Jahren angegeben.

Der Anteil der älteren Basiskomponente ist bei niedrigen Wasserständen (entspricht geringem Niederschlag Jahresende 1994/95) am höchsten, wobei die am westlichen Rand des Projektgebietes gelegene Meßstelle noch deutlich einen gewissen Anteil jüngeren Wassers führt.

Grundwassertemperatur

Die durchgeführten Temperaturmessungen an den 7 Brunnen zeigen Jahrganglinien unterschiedlicher Amplituden. Während im Hauptgrundwasserstrom nahe der Traun die Temperaturschwankung zw. $10,3^\circ\text{C}$ (April 95) und $11,0^\circ\text{C}$ (Sept. 95) betrug, schwankten Brunnen im Grundwasserbereich nahe dem Südrand des Projektgebietes (Übergang zur Traun-Enns-Platte) um bis zu $4,6^\circ\text{C}$ (zw. 8°C April und $12,5^\circ\text{C}$ Sept.) im Jahresverlauf.

Diese großen Temperaturschwankungen im Nahbereich zum Schliersockel weisen andererseits darauf hin, daß hier keine wesentlichen Einspeisungen aus Schlierklüften erfolgen, da Wasser aus solchen Bereichen aufgrund der langen Aufenthaltszeit im Untergrund eine gleichmäßige Temperatur im Jahrgang aufweisen würden. Der wesentliche Einfluß dürften hier über den Terrassenhang absickernde Oberflächenwässer darstellen oder auf die geringe Überdeckung zurückzuführen sein.

Grundwassernutzung

Das Gemeindegebiet ist großteils zentral versorgt, wobei die Wassergewinnung außerhalb des Projektsgebietes erfolgt. Die zentrale Wasserversorgung erstreckt sich von der Ostgrenze des Projektsgebietes bis Sammersdorf. Westlich und nördlich der Ortschaft Sammersdorf dient das Grundwasser der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung. Im gesamten Gebiet bestehen keine größeren kontinuierlichen Grundwasserentnahmen.

c) Oberflächengewässer und deren Wechselwirkung mit dem Grundwasser

Die ursprüngliche Vorflutfunktion der Traun übernimmt ein landseitiger Vorflutgraben der rund 1 km grundwasserstromaufwärts des Projektsgebietes von einer ehemaligen Naßbaggerung seinen Ausgang nimmt und teils verrohrt (DN 800 - 1000) und teils im offenen Profil parallel zur Traun abfließt und abwärts der Ortschaft Hasenufer in den Weyerbach mündet. Er bestimmt den traunnahen Grundwasserspiegel. Die Abflußverhältnisse am Vorflutgraben wurden über Durchflußmessungen am West- sowie am Ostrand sowie in der Mitte des Gebietes ermittelt.

Das Hauptgewässer des Projektsgebietes "Pucking-Weißkirchen" ist der Weyerbach. Er entspringt im Raum Sattledt und tritt bei Weißkirchen in die Traunniederungen ein. Der Weyerbach durchfließt das Gebiet in Richtung ONO (parallel zur Traun) und hat als Zubringer im Gebiet den Stinbach. Für den Weyerbach einschließlich Stinbach beträgt das Einzugsgebiet bis zum Ende des Projektsgebietes rund 41 km².

Da eine Wechselbeziehung der Oberflächengewässer bei Mittel- und Niederwasserverhältnissen nicht gegeben ist, wird angenommen, daß sich der Mittelwasserabfluß am Projektsgebietsausgang aus der Wasserführung von Weyerbach (265 l/s) und Stinbach (110 l/s) bei ihrem Eintritt ins Gebiet mit 375 l/s ergibt.

Es erfolgt eine Einspeisung von Oberflächenwässern (Weyerbach, Stinbach) insbesondere bei höherer Wasserführung. Im benetzten Bereich des Nieder- und Mittelwasserabflusses ist der Weyerbach weitgehend durch Sedimentation und biologische Vorgänge abgedichtet. Der Wasserspiegel des Weyerbaches liegt über dem Grundwasserspiegel, sodaß keine Grundwasseraustritte in den Weyerbach möglich sind.

Es wurde versucht, die Wechselbeziehung mit dem Grundwasser über Durchflußmessungen in 3 Profilen sowie über Messung von Temperatur, Elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Sauerstoffsättigung an 10 Meßstellen im Vorflutgraben, 3 Meßstellen in der Traun und 2 Meßstellen im Weyerbach zu ermitteln.

Es zeigten sich folgende Ergebnisse am Vorflutgraben:

- Abnahme des Durchflusses am Vorflutgraben bis zur Meßstelle VFG 5
- im Zuge der Verengung des Hauptgrundwasserstromes eine starke Zunahme des Abflusses
- Abnahme der Temperatur von 19°C auf 12°C in Fließrichtung
- Zunahme der Elektrischen Leitfähigkeit von 466 auf 527 µS/cm in Fließrichtung
- Rückgang des Sauerstoffgehaltes von rund 8 mg/l auf rund 6,5 mg/l in Fließrichtung
- keine Ähnlichkeit mit den Werten der Traun
- kein Hinweis auf direkten Zusammenhang mit Weyerbach

Der höhere Grundwasserabfluß in der Mitte des Gebietes läßt sich aus Grundwasserneubildung und Exfiltration aus dem Vorflutgraben erklären. Möglich ist ein Grundwasserzutritt vom Schliersockel der Traun-Enns-Platte, mit primärer Zuströmung aus dem Seitental des Stinbaches. Erhöhung der Elektrischen Leitfähigkeit und Abnahme der Temperatur weisen jedenfalls auf Grundwasser-austritte in den Vorflutgraben hin.

7. Arbeitspakt 7, 8, 9 - Abwasser, Betriebe, Abfall

7.1 Allgemeines

Im jeweiligen Projektsgebiet wurde die Situation der Abwasserentsorgung von Wohngebäuden und Gewerbebetrieben untersucht sowie Informationen über den Zustand der örtlichen Kanalisationen eingeholt.

Es wurden sämtliche Gewerbebetriebe in den Projektsgebieten erhoben. Erhoben wurde die Lage, Anzahl der Beschäftigten, bestehende Wasserrechte sowie Angaben zur Art der anfallenden Abwässer und deren Entsorgung. Weiters wurde die

Lagerung und Manipulation grundwassergefährdender Stoffe (Mineralöle, Lösungsmittel, Giftstoffe, ...) erfragt.

Die Daten zu vorhandenen Altlasten wurden dem Altlastenkataster des Amtes d. öö. Landesregierung, Umweltrechtsabteilung, entnommen.

7.2 Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne"

7.2.1 Abwasserbeseitigung

Im Ort Pettenbach besteht eine zentrale Kanalisation für die Ortschaft Pettenbach mit Ausleitung der Abwässer zu einer Kläranlage mit Ablauf zur Alm, die ab dem Jahre 1984 errichtet und derzeit noch in Ausbau ist. Vor Errichtung der Kanalisation erfolgten vielfache Abwassereinleitungen unmittelbar in den Pettenbach und Dürnbach, sodaß die hier eingeleiteten Stickstofffrachten durch die anschließende Versickerung dieser beiden Bäche zur Gänze in den Grundwasserbereich gelangten. Auswirkungen dieses Stickstoffeintrages in das Grundwasser sind sicher aufgrund des Wasseralters auch heute noch gegeben.

Der übrige Teil des Pilotprojektsgebietes wird durch Senkgruben entsorgt, die durch Landwirte und Grubendienste entleert werden.

Insgesamt werden im Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" 138 Objekte bzw. 505 Einwohner und 143 landwirtschaftliche Objekte bzw. 725 Einwohner über Senkgruben, Hauskläranlagen und Güllegruben entsorgt. Von den landwirtschaftlichen Objekten entsorgen die häuslichen Abwässer 134 EW über Senkgruben bzw. Hauskläranlagen, der Rest über Güllegruben. Über zentrale Kanalisation sind 1070 Einwohner, somit ~ 46 % entsorgt.

Hauskläranlagen waren nach dem Erhebungsergebnis in den meisten Fällen nicht bewilligt und meist, aufgrund der hydrogeologischen Situation, mit Abläufen über Sickerschächte ausgestattet.

Bei 110 von 138 Objekten war auch eine Erhebung der Senkgruben bzw. Hauskläranlagen und der Ausbringungsmenge definitiv möglich. Aus dem angegebenen Ausbringvolumen und einer Gegenüberstellung eines theoretischen Abwasseranfalles auf Basis von 80 l/EW, ergibt sich eine Abwassermenge von ca.

5.300 m³/Jahr für 639 EW (Senkgrubenentsorgung) als Fehlbetrag, die direkt in den Untergrund versickert. Diese entspricht einem Anteil von ca. 28 % des Abwasseranfalles. Bezogen auf die jährliche Stickstofffracht aus dem Abwasser eines Einwohners von ca. 7 kg ergibt sich somit eine Jahresstickstofffracht von $639 \text{ EW} * 7 \text{ kg} * 0,28 = 1.250 \text{ kg/a}$. Da Senkgruben, die in den Jahren 1995 bis 1996 an die Kanalisation angeschlossen wurden, nicht mehr erhoben wurden, wäre andererseits zurückgerechnet auf das Jahr 1995 mit einer größeren Anzahl von Senkgruben noch zu rechnen, sodaß die Stickstofffracht statt 1250 kg 1995 ca. 2200 kg N/a betragen haben könnte. Bezogen auf die Gebietsfläche von 2.600 ha entspricht dies einem Betrag unter **1 kg N/ha** und ist somit **untergeordnet**.

Der Anteil aus Versickerung undichter Güllegruben kann ohne Prüfung der Dichtheit der Güllelagerräume nicht festgestellt werden.

Die Erhebung der Abwassersituation bei Gewerbebetrieben im Projektgebiet hinsichtlich Stickstoffbelastung hat keine von häuslichen Abwässern unterschiedliche Belastung ergeben.

7.2.2 Betriebe

Im Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" befinden sich insgesamt 43 mittlere und kleine Gewerbebetriebe mit durchwegs geringer Grundwasserrelevanz. Von diesen 43 Betrieben mit 483 Beschäftigten liegen ca. 80 % im Pettenbach und somit im Einzugsgebiet der Ortskanalisation. Aufgrund der Produktion bzw. Handelssparten sind keine Stickstoffbelastungen des Untergrundes zu erwarten. Zum Teil können Belastungen durch Mineralöle im Bereich von KFZ- bzw. Landmaschinenwerkstätten, Tankstellen nicht ausgeschlossen werden, wobei darauf hingewiesen wird, daß die Betriebe entsprechende gewerbebehördliche Auflagen zu erfüllen haben und in der Praxis sehr viel von der Handhabung im einzelnen Betrieb abhängt. Letztere konnte nur teilweise durch die Erhebung erfaßt werden. Probleme haben vor allem jene Betriebe, die aufgrund ihrer örtlichen Lage nicht die Möglichkeit eines Kanalanschlusses haben und den gesetzlichen Auflagen nur unter hohem Aufwand in ausreichendem Ausmaß nachkommen können. Die Tankstelle in Spieldorf mußte aufgrund der zu erwartenden Auflagen ihren Zapfsäulenbetrieb einstellen und liefert nur mehr an umliegende Kunden aus.

Durch die Lage des Projektgebietes im Grundwasserschongebiet "Pettenbachrinne" sind Betriebe aufgrund der Bestimmungen dieser Verordnung ohnehin einer größeren Kontrolle unterworfen, die jedoch auch von der Behörde umzusetzen ist.

7.2.3 Abfallagerungen

Im Projektgebiet befindet sich keine akute, bewilligte Abfallagerung. Aufgrund der Erhebungen im Altlastenkataster befinden sich im Projektgebiet 4 Altlasten mit Kubaturen zwischen 300 und 7000 m³. Es handelt sich dabei meist um Auffüllungen von Lehmgruben mit Mischmüll aus Hausmüll, Bauschutt, Sperrmüll, Abraum- und Metallabfällen. Der Abstand der Deponien zum Grundwasser beträgt durchwegs mehr als 30 m. In der Risikoabschätzung gemäß Altlastenerhebung wird hinsichtlich Grundwassergefährdung keine Priorität eingeräumt.

7.3 Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen"

7.3.1 Abwasserbeseitigung

Der östlich von Sammersdorf gelegene Teil des Projektgebietes "Pucking/Weißkirchen" ist großteils an das Kanalnetz des Wasserverbandes Ansfelden angeschlossen bzw. wird bis Mitte 1996 angeschlossen sein. Das Mischwasser wird zur Kläranlage Asten abgeleitet. Der Zustand der Kanalisation ist nach bisher vorliegenden Unterlagen noch nicht eindeutig dokumentiert. Es sind jedoch Undichtigkeiten bekannt, obwohl die Kanalisation kaum älter als 25 Jahre ist. Ein vorliegendes Operat sieht im wesentlichen Vergrößerungen bestehender Kanalstränge aufgrund zu geringer Kapazität vor. Eine Überprüfung sämtlicher Kanalstränge ist im Zuge der Sanierung vorgesehen. Die Umsetzung der Sanierung ist zur Zeit noch nicht absehbar. In der Ortschaft Pucking bestehen drei Regenüberläufe in den Weyerbach (siehe Lageplan GZ 378/1-23).

Westlich von Sammersdorf werden die häuslichen Abwässer zur Gänze über Senkgruben oder Hauskläranlagen entsorgt. Es werden 46 Objekte bzw. 154 Einwohner und 22 landwirtschaftliche Objekte bzw. 83 Einwohner über Senkgruben, Hauskläranlagen und Güllegruben entsorgt. Von den landwirtschaftlichen Betrieben entsorgen 24 EW die Abwässer über Senkgruben der Rest über Güllegruben. Der Anteil der über die zentrale Kanalisation entsorgten Einwohner (1791) beträgt somit ~ 88 %.

Hauskläranlagen waren nach dem Erhebungsergebnis nicht bewilligt und auf Grund der hydrogeologischen Situation, meist mit Abläufen über Sickerschächte ausgestattet.

Bei 37 von 46 Objekten war auch eine Erhebung der Senkgruben bzw. Hauskläranlagen definitiv möglich. Bei einer Gegenüberstellung des Ausbringvolumens und einem theoretischen Abwasseranfalles auf Basis von 80 l/EW, d ergibt sich bezogen auf 178 EW eine Abwassermenge von ca. 530 m³/a, die direkt in den Untergrund versickert. Dies entspricht einem Anteil von ca. 12 % des Abwasseranfalles. Bezogen auf die jährliche Stickstofffracht aus dem Abwasser eines Einwohners von ca. 7 kg ergibt sich somit eine Jahresstickstofffracht von $178 \text{ EW} * 7 \text{ kg} * 0,12 = 150 \text{ kg N/a}$. Da Senkgruben, die in den Jahren 1995 und 1996 an den Kanal angeschlossen wurden, nicht mehr erhoben wurden, wäre andererseits zurückgerechnet auf das Jahr 1995 mit einer größeren Anzahl von Senkgruben zu rechnen, sodaß die Stickstofffracht 1995 ca. 300 kg N/a betragen haben könnte. Bezogen auf die Gebietsfläche von 618 ha entspricht dies einem Betrag von unter **1 kg N/ha** und ist somit **untergeordnet**. Der Anteil aus Versickerung undichter Güllegruben kann ohne Prüfung der Dichtheit der Güllelagerräume nicht festgestellt werden.

Die Erhebung der Abwassersituation bei Gewerbebetrieben im Projektgebiet hinsichtlich Stickstoffbelastung hat keine von häuslichen Abwässern unterschiedliche Belastung ergeben.

7.3.2 Betriebe

Im Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" befinden sich dort insgesamt 11 mittlere und kleiner Gewerbebetriebe, mit durchwegs geringer Grundwasserrelevanz. Alle 11 Betriebe mit insgesamt 171 Beschäftigten liegen im Einzugsbereich der Ortskanalisation. Insgesamt dürfte in diesem Gebiet das Grundwasser keiner Belastung seitens der Gewerbebetriebe ausgesetzt sein. Einzelne punktuelle Belastungen durch Mineralöle können nicht ausgeschlossen werden. Stickstoffbelastungen des Untergrundes sind seitens der Gewerbebetriebe nicht zu erwarten.

7.3.3 Abfallagerung

Im Projektgebiet befindet sich keine aktuelle, bewilligte Abfallagerung. Aufgrund der Erhebung im Altlastenkataster befinden sich im Pilotprojektgebiet zwei Altlasten mit Kubaturen von 15.000 m³ bzw. 25.000 m³. Die Altlast "Traun-Au" befindet sich unmittelbar südlich der A 25, westlich der Ortschaft Pucking. Die hier vermutete Ablagerung umfaßt Hausmüll, Bauschutt, Abraummateriale und Mineralölprodukte. Eine Grundwasserverunreinigung ist hier sicher nicht auszuschließen. Aufgrund der hydrogeologischen Situation gelangt das hier abfließende Grundwasser jedoch nach kurzer Fließstrecke in den traunparallelen Vorflutgraben. Die zweite Altlast liegt an der westlichen Projektgebietsgrenze, südlich von Sinnersdorf. Die vermutete Ablagerung umfaßt Hausmüll, Bauschutt, Sperrmüll, Autowracks und Metallabfall. Bei entsprechender Stoffgefährlichkeit ist auch hier eine Gefährdung des Grundwassers möglich. Der Standort liegt außerhalb des Grundwasserstromes, anfallendes Sickerwasser strömt dem Hauptgrundwasserstrom in nordöstlicher Richtung zu.

8. Arbeitspaket 10 - landwirtschaftliche Betriebserhebung

8.1 Allgemeines

Der Bericht der Landwirtschaftskammer für O.Ö. beschäftigt sich neben den Ergebnissen der aktuellen Betriebserhebung auch mit der Entwicklung der Landwirtschaft im Zeitraum 1970 bis 1993 auf Basis der Daten der Betriebszählungen bzw. Viehzählungen.

In den letzten beiden Jahrzehnten ist dabei ein deutlicher Strukturwandel in der Landwirtschaft feststellbar:

- Rückgang der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe
- Anstieg der Durchschnittsfläche der bäuerlichen Betriebe
- Spezialisierung auf bestimmte Produktionszweige

Bezogen auf die Jahre 1970, 1980 und 1990 wurde im einzelnen die Entwicklung der Maisanbaufläche und anhand der Viehzählungsergebnisse 1971, 1981 und 1993 die Entwicklung der Rinderhaltung und Schweinehaltung untersucht. Der Vergleich erfolgt anhand von Indexzahl mit Basiswert 1970 bzw. 1971. Die Ergebnisse sind auf den Graphiken der nächsten Seiten dargestellt und zeigen für Maisanbauflächen im

Bereich der "Obere Pettenbachrinne" einen Zuwachs um das 3,8fache gegenüber dem Jahr 1970 und im Gebiet "Pucking/Weißkirchen" nach einer Steigerung auf das 2fache im Jahr 1980 wiederum einen Rückgang auf das 1,5fach gegenüber 1970 im Jahr 1990.

Die Rinderhaltung ist in beiden Gebieten drastisch zurückgegangen und beträgt in der "Oberen Pettenbachrinne" nur mehr 61 % von 1971 und in "Pucking/Weißkirchen" 34 % von 1971.

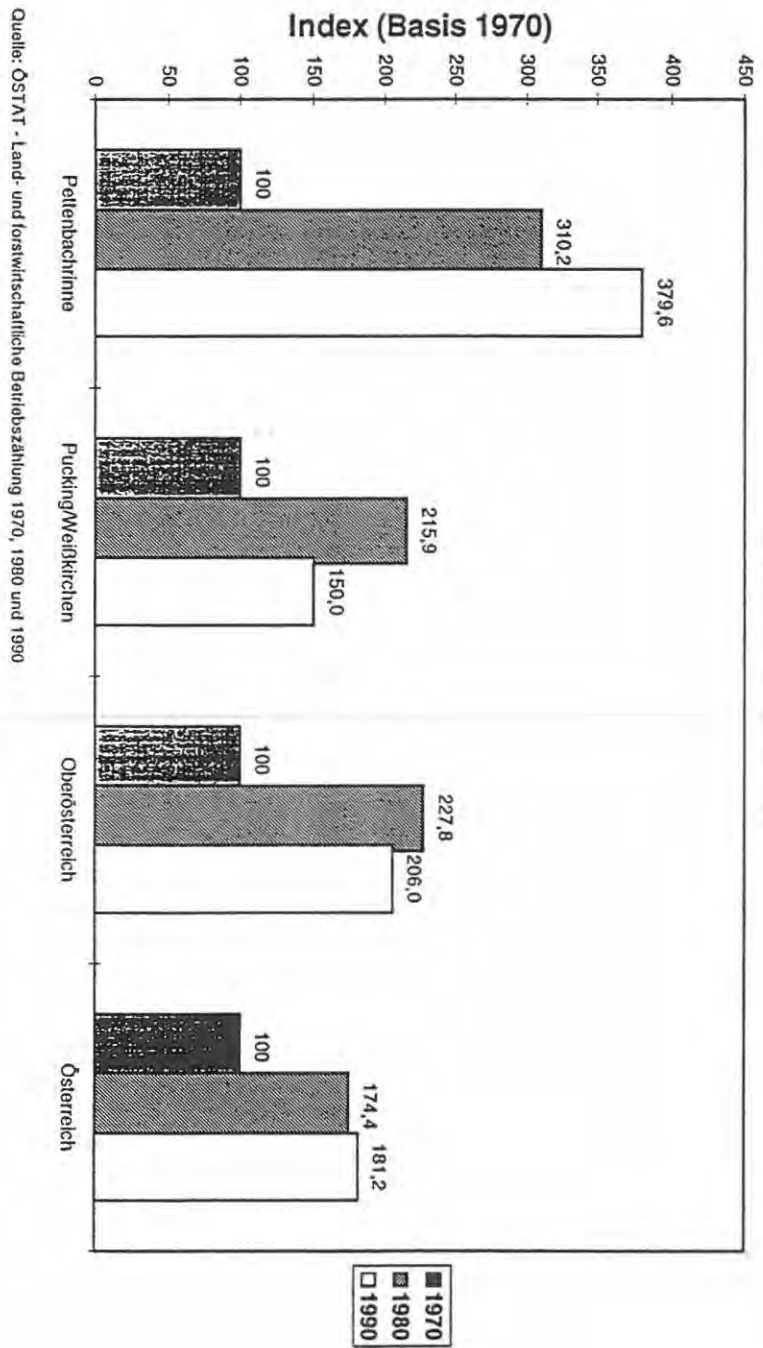
Demgegenüber ist die Schweinehaltung in der "Oberen Pettenbachrinne" 1993 auf den 2,6fachen Wert von 1971 und in "Pucking/Weißkirchen" auf den 2,1fachen Wert von 1971 gestiegen.

Die Vergleichswerte für O.Ö. und Gesamtösterreich sind ebenfalls den Graphiken zu entnehmen. In den Projektgebieten zeigen sich doch wesentliche Abweichungen von den allgemeinen Tendenzen.

Die Betriebserhebung erfolgte auf Datenbasis 1994/95: Hauptfrucht 1994
Zwischenfrucht 1994/95
Hauptfrucht 1995

Die Durchführung der Erhebung erfolgte zwischen Okt. 1994 und Frühsommer 1995.

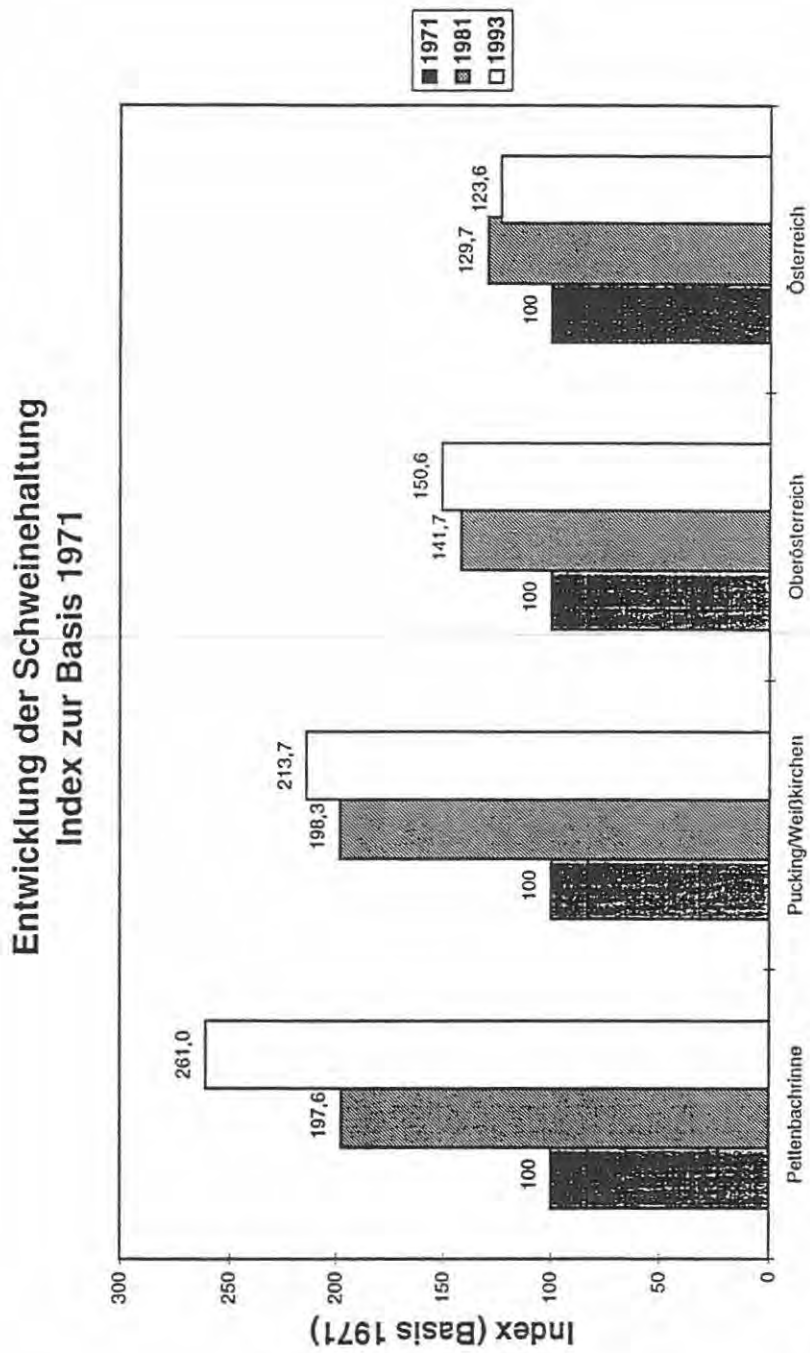
Entwicklung der Maisflächen:



Quelle: ÖSTAT - Land- und forstwirtschaftliche Betriebszählung 1970, 1980 und 1990

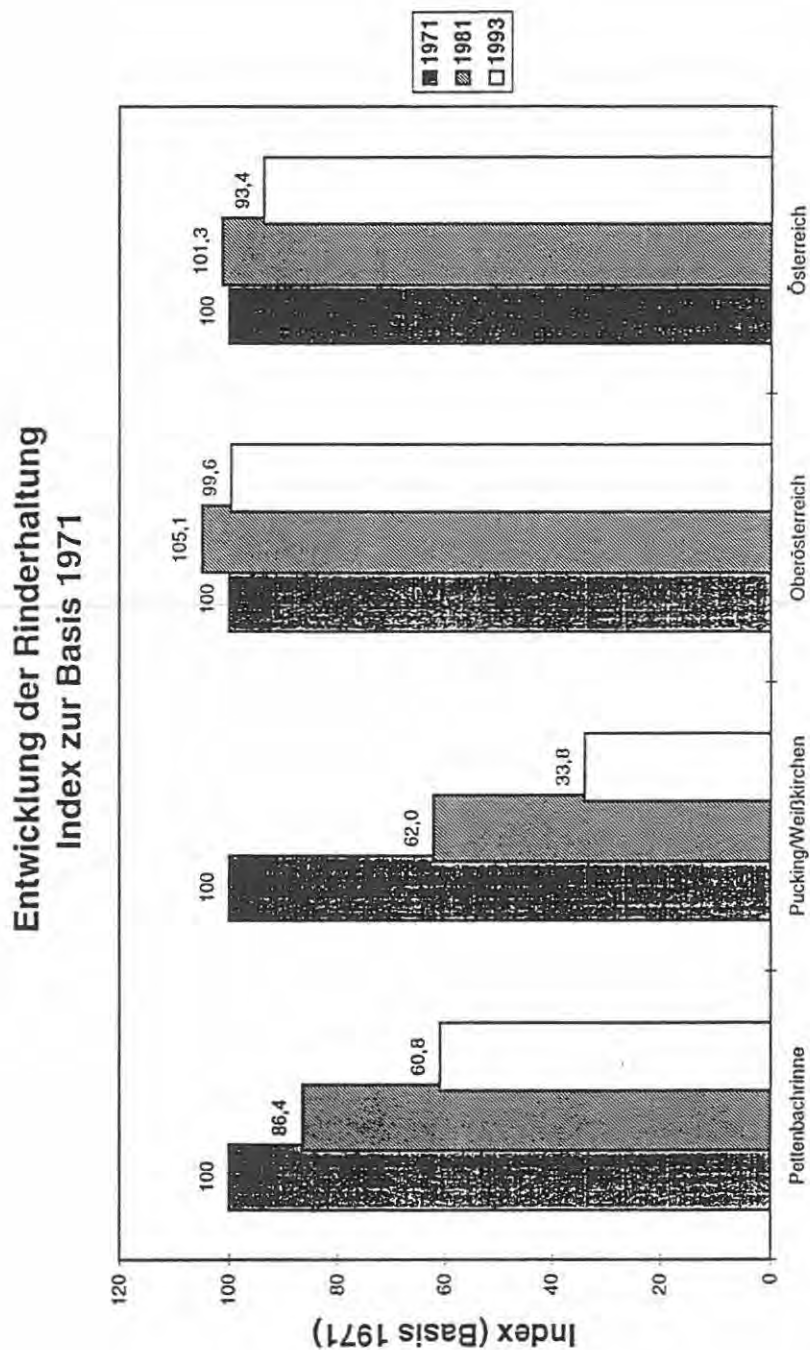
Entwicklung der Maisfläche Index zur Basis 1970

Entwicklung der Schweinehaltung:



Quelle: ÖSTAT - Allgemeine Viehzählung 1971, 1981 und 1993

Entwicklung der Rinderhaltung:



Quelle: ÖSTAT - Allgemeine Viehzählung 1971, 1981 und 1993

8.2 Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne"

Aus agrarischer Sicht handelt es sich dabei um ein Gebiet mit gemischter Produktionsstruktur, wobei im Süden (Grünlandgebiet) die Rinderhaltungsbetriebe dominieren, im nördlichen Teil die Schweineproduktion (Zucht- und Mastschweinehaltung), die hier meist in sehr intensiver Form betrieben wird. Gerade in diesem Bereich spielt der Maisanbau eine große Rolle, wobei bezogen auf die landwirtschaftlichen Flächen in einzelnen Betrieben sehr hohe Viehbestockungen bestehen.

Die erhobenen 149 Betriebe bewirtschaften 2.618 ha landwirtschaftliche Fläche.

davon Grünland: 469,6 ha

davon Ackerfläche: 2.148,5 ha

Die durchschnittliche Betriebsfläche beträgt 17,6 ha.

8 Betriebe, wovon 5 Betriebe als ökologisch kritisch anzusehen sind, haben die Erhebung verweigert. Diese bewirtschaften ca. 154 ha landwirtschaftliche Fläche, wovon 103 ha als kritisch anzusehen sind. Der Viehstand beträgt rund 184 GVE.

<u>Betriebsstrukturen:</u>	Vollerwerbsbetriebe	66 %
	Zuerwerb	5 %
	Nebenerwerb	29 %

139 Betriebe sind Flachlandbetriebe, 4 Bergbaubetriebe der Zone I und 6 Bergbaubetriebe der Zone II.

Betriebsgrößenstruktur:

bis zu 10 ha	41	Betriebe (27 %)
10 bis zu 20 ha	56	Betriebe (38 %)
20 bis zu 50 ha	51	Betriebe (34 %)
über 50 ha	1	Betrieb (1 %)

Viehbestand:

Von den 149 Betrieben sind 139 viehhaltende Betriebe mit:

1.763 Rindern,

10.663 Schweinen und

22.235 Hühnern.

<u>Umgelegt auf DGVE:</u>	Schweine:	2.607 DGVE (62 %)
	Rinder:	1.334 DGVE (32 %)
	Sonstige:	252 DGVE (6 %)
	Summe:	4.193 DGVE

<u>Tierbesatz je Flächeneinheit:</u>	0 - 1 DGVE/ha:	32 Betriebe = 484 ha
	1 - 2 DGVE/ha:	84 Betriebe = 1541 ha
	2 - 3,5 DGVE/ha:	29 Betriebe = 533 ha
	über 3,5 DGVE/ha:	4 Betriebe = 60 ha

Der durchschnittliche Viehbesatz beträgt 1,6 DGVE/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche.

<u>Kulturartenverteilung:</u>	18 % Grünland
	82 % Acker

<u>Ackernutzung:</u>	50,5 % Getreide (1.084 ha)
	22,5 % Mais (484 ha)
	14,7 % Öl- oder Eiweißkulturen (315 ha)
	6 % Flächenstillegung (129 ha)
	5,6 % Feldfutter (120 ha)
	< 1 % Zuckerrübe, Kartoffel usw.

Landwirtschaftliche Stickstoffbilanz auf Basis Pflanzenentzug:

Stickstoffbilanzüberschuß: 112.132 kg = 43 kg/ha landwirtschaftliche Nutzfläche

Bei Annahme +/- 20 kg N/ha = ausgeglichene Bilanz:

	Betriebe		Fläche [ha]		Viehstand [DGVE]	
Unterbilanzierer	39	26 %	330	13 %	310	7 %
Bilanz ausgeglichen	15	10 %	259	10 %	310	7 %
Überbilanzierer	95	64 %	2.029	77 %	3.572	86 %

Güllelagerraum:

Unter Ansatz der erforderlichen Lagerraumkapazität gemäß Bodenschutzgesetz von 6 Monaten verfügen 85 Betriebe (62 %) über ausreichenden Grubenlagerraum. Ein Fehlbestand ist bei 52 Betrieben (38 %) gegeben. In Summe beträgt dieser Fehlbestand 5.105 m³. Dies entspricht im Mittel 98 m³ je Betrieb.

Bei Berücksichtigung der Hausabwässer weisen nur mehr 34 Betrieben ausreichenden Grubenraum auf. Der Grubenraumfehlbestand erhöht sich dann auf insgesamt 12.629 m³. Bezogen auf 103 betroffenen Betriebe ergibt dies im Mittel 122 m³ je Betrieb.

Düngerlagerstätten:

133 Betriebe haben 12.580 m² Düngerstätten. Bei 80 Betrieben konnten Angaben zum Düngerstättenbedarf gemacht werden. Davon weisen 19 Betriebe einen Fehlbestand von insgesamt 540 m² auf. Nur ~ 50 m² Düngerstätten waren als unbefestigt angegeben. 350 m² Düngerstätten besitzen keinen Ablauf in eine Güllegrube.

Winterbegrünung:

Verhältnis winterharte Hauptkulturen zu Schwarzbrache:

56 % : 44 %

Verhältnis winterharte Hauptkulturen + bis Dezember bestehende Zwischenfrüchte zu Schwarzbrache:

77 % : 23 %

Winterharte Hauptkulturen + bis März bestehende Zwischenfrüchte zu Schwarzbrache:

67 % : 33 %

Eine Steigerung des Begrünungsanteiles über 70 bis 75 % ist aufgrund der schweren Böden und des hohen Frühjahrsniederschlages (Schwierigkeiten mit der Frühjahrsbestellung, erhöhter Herbizideinsatz) kaum möglich.

8.3 Pilotprojekt "Pucking/Weißkirchen"

Im Projektsgebiet stehen leichte, gut durchlässige Böden an, die hauptsächlich ackerbaulich genutzt werden. Grünland hat kaum Bedeutung.

In diesem Projektsgebiet wurden 27 Betriebe mit einer landwirtschaftlichen Fläche von 394 ha erhoben:

Davon waren: 349,6 ha Ackerfläche
44,4 ha Grünland.

Durchschnittliche Betriebsfläche: 14,6 ha

4 Betriebe, von denen 3 als ökologisch kritisch anzusehen sind, haben die Erhebung verweigert. Diese bewirtschaften 82 ha landwirtschaftliche Fläche, wovon 70 ha als kritisch anzusehen sind. Der Viehstand beträgt rund 38 GVE.

Betriebsstruktur:

Vollerwerbsbetriebe: 59 %

Zuerwerb: 4 %

Nebenerwerb: 37 %

Alle Betriebe sind Flachlandbetriebe.

Betriebsgrößenstruktur:

bis zu 10 ha 14 Betriebe (52 %)

10 bis zu 20 ha 7 Betriebe (26 %)

20 bis zu 50 ha 4 Betriebe (15 %)

über 50 ha 2 Betriebe (7 %)

Viehbestand:

Von den 27 erhobenen Betrieben sind 21 viehhaltende Betriebe mit 137 Rindern und 1.346 Schweinen und 860 Hennen.

Umgelegt auf DGVE:

Schweine: 293 DGVE (74 %)

Rinder: 88 DGVE (22 %)

Sonstige: 15 DGVE (4 %)

Summe: 396 DGVE

Tierbesatz je Flächeneinheit: 0 - 1 DGVE/ha: 18 Betriebe = 295 ha

1 - 2 DGVE/ha 6 Betriebe = 63 ha

2 - 3,5 DGVE/ha 2 Betriebe = 34 ha

über 3,5 DGVE/ha 1 Betriebe = 2 ha

Der durchschnittliche Tierbesatz je Flächeneinheit beträgt 1,0 DGVE/ha landwirtschaftlicher Nutzfläche.

Kulturartenverteilung:

11 % Grünland

89 % Acker

Ackernutzung:

44,1 %	Getreide (154 ha)
20,1 %	Mais (70 ha)
19,4 %	Öl- und Eiweißkulturen (68 ha)
12,2 %	Flächenstillegung (43 ha)
4,2 %	Sonstiges (15 ha)

Landwirtschaftliche Stickstoffbilanz auf Basis Pflanzenentzug:

Stickstoffbilanzüberschuß: 14.766 kg = 37 kg N/ha landwirtschaftl. Nutzfläche

Bei Annahme +/- 20 kg N/ha = ausgeglichene Bilanz:

	Betriebe		Fläche [ha]		Viehstand [DGVE]	
Unterbilanzierer	9	33 %	29	7 %	10	3 %
Bilanz ausgeglichen	3	11 %	87	22 %	37	9 %
Überbilanzierer	15	56 %	278	71 %	349	88 %

Güllelagerraum:

Unter Ansatz einer erforderlichen Lagerraumkapazität von 6 Monaten gemäß Bodenschutzgesetz verfügen 12 Betriebe über ausreichenden Grubenraum und 9 Betriebe über einen Fehlbestand von 535 m³. Dies entspricht 59 m³ je Betrieb.

Bei Berücksichtigung der Hausabwässer haben nur mehr 5 Betriebe ausreichenden Grubenraum. Der Grubenraumfehlbestand ergibt sich dann mit 1.373 m³ bei 16 Betrieben. Dies entspricht 86 m³ je Betrieb.

19 Betriebe haben 377 m² Düngerstätten. Bei 12 Betrieben konnten Angaben zum Bedarf an Düngerstätten gemacht werden. Davon wiesen 2 eine geringfügige Unter-versorgung (35 m²) auf. Unbefestigt sind 150 m² Düngerstätte. Eine Festmist-lagerstätte weist keinen Ablauf in eine Güllegrube auf.

Winterbegrünung:

Verhältnis winterharte Hauptkulturen zu Schwarzbrache:

59 % : 41 %

Verhältnis winterharte Hauptkulturen + bis Dezember bestehende Zwischenfrüchte zu Schwarzbrache:

66 % : 34 %

Verhältnis winterharte Hauptkulturen + bis März bestehende Zwischenfrüchte:

63 % : 37 %

Eine Steigerung der winterharten Begrünung auf 80 bis 85 % der Flächen ist bei den bestehenden Bodenverhältnissen in Pucking/Weißkirchen durchaus möglich.

9. Arbeitspaket 11 - Bodenzustand (N_{\min} -Untersuchungen)

9.1 Allgemeines

Im Zuge der Erhebungsphase der Pilotprojekte zur Grundwassersanierung in der "Oberen Pettenbachrinne" und in "Pucking/Weißkirchen" erhielt die Bodenschutzberatung der Landwirtschaftskammer für Oberösterreich den Auftrag, auf bis zu 100 ausgewählten Meßstellen periodische N_{\min} - Untersuchungen durchzuführen. Die Wahl fiel dabei auf 20 gut über die Pilotprojekte verteilte Betriebe von denen 15 in der Pettenbachrinne und 5 im wesentlich kleineren Gebiet von Pucking/Weißkirchen liegen. Insgesamt 19 der Betriebe stellten je 5 Schläge für N_{\min} -Untersuchungen zur Verfügung. Ein Betrieb mangels Flächenausstattung nur 3 Schläge, womit in Summe 98 landwirtschaftlich genutzte Schläge zu fünf ausgewählten Terminen beprobt wurden.

Zur besseren Interpretation der Meßergebnisse und zur Bewertung des Düngeverhaltens wurden schlagbezogene pflanzenbauliche Stickstoffbilanzen durchgeführt, wobei die Düngebilanz I die Düngungsmaßnahmen sowie den Vorfruchtwert dem regionspezifischen Pflanzenbedarf der Hauptfrucht gegenüberstellt (= Beurteilung der Düngeplanung) und die Düngebilanz II die Düngung unter Berücksichtigung des tatsächlichen Entzugs über den Ertrag beurteilt (= nachträgliche Bewertung).

Grundlage für die Stickstoffbilanzen waren die tagesaktuellen schlagbezogenen Aufzeichnungen durch die Landwirte, die im Spätherbst 1995 vor Ort durch die Bodenschutzberatung auf Plausibilität geprüft und gemeinsam mit den Betriebsführern kontrolliert, korrigiert bzw. ergänzt wurden. Es kann somit davon ausgegangen werden, daß die persönlich eingesammelten Ackerschlagkarteien eine solide Basis für die Interpretation der gefundenen Nitratwerte darstellen.

Mit Hilfe des Wissens über Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung und Witterung sowie unter Berücksichtigung der schlagbezogenen Stickstoffbilanzen wird der Nitratverlauf aus den N_{\min} -Messungen an allen 97 Meßstellen beurteilt.

9.2 Gesamtheitliche Beurteilung der Düngepraxis in der "Oberen Pettenbachrinne"

Die kulturspezifischen Bilanzsalden wurden ausgewertet und deren Häufigkeit angegeben. Wird unterstellt, daß +/- 20 kg N bezüglich Stickstoffbilanz als ausgeglichen zu bezeichnen sind, so kann auf eine bestimmte Kultur bezogen im Durchschnitt der Schläge kein Hang zur Überdüngung festgestellt werden. Ackerbohne, Sojabohne sowie Stilllegungen weisen nur aufgrund des fehlenden N-Entzuges die höchsten positiven Bilanzsalden aus. Die positiven durchschnittlichen Bilanzsalden von Körnerraps, Sommermenggetreide, Mais und Wintergerste dürfen nicht überbewertet werden, da in diesen Fällen etwa nur 30 bis 50 % der betreffenden Schläge überbilanziert wurden und somit auch hier keine Tendenz zur Überdüngung unterstellt werden darf.

Interessant ist jedoch in diesem Zusammenhang, daß insgesamt 7 untersuchte Haferschläge einen durchschnittlichen Bilanzsaldo von - 45 kg N aufweisen. Damit kann speziell bei der Kultur Hafer eine starke Tendenz zu Unterbilanzierung festgestellt werden.

Kulturspezifisch konnte somit keine Neigung zur Überdüngung festgestellt werden. Anders verhält es sich jedoch bei einer betriebsspezifischen Zuordnung der errechneten Stickstoffbilanzsalden. Hier kann wie in Abbildung 1 auf der nächsten Seite ersichtlich, eindeutig festgestellt werden, das die Ursache sowohl für Über- als auch für die Unterbilanzierungen in der Führung der einzelnen Betriebe zu suchen ist. Von den 15 in der Pettenbachrinne untersuchten Betrieben neigen 4 Betriebe im Durchschnitt ihrer Schläge zum Überbilanzieren, 6 bilanzieren ausgeglichen und 5 neigen mehr oder minder stark zum Unterbilanzieren. Die Beratung zu einer dosierteren, bzw. effizienteren Düngeplanung muß somit individuell auf den einzelnen Betrieb abgestimmt werden.

Aus den N_{\min} -Untersuchungen der Meßstellen kann weiters noch abgeleitet werden, daß nur Zwischenfrüchte mit einer optimalen Entwicklung und hier vorrangig Kreuzblütler (Senf, Raps, etc. ...) eine starke Reduzierung des Nitratgehaltes im Herbst erwarten lassen, schlecht entwickelte Zwischenfrüchte bzw. abfrostende Leguminosen eher kontraproduktiv wirken.

Als Beispiel für eine schlecht entwickelte Zwischenfrucht kann die Meßstelle 65 (Obere Pettenbachrinne) herangezogen werden. Dort wird die NAC-Düngung (100 kg N/ha am 13. 9. 1995) auf zu spät gebauten Senf (13. 9. 1995) und die damit verbundene Bodenbearbeitung am 11. 10. 1995 in einem Herbstnitratgehalt von 107 kg N/ha sichtbar.

Bei der Meßstelle 11 (Obere Pettenbachrinne) zeigt sich, daß die unverhältnismäßig hohe Andüngung von Intensiv-Weidelgras mit 211 kg N/ha im Spätsommer 1995 auf Grund der guten Entwicklung (Saat am 21. 7. 1995) gebunden werden kann. Der Herbstnitratwert (11. 10. 1995) betrug 15 kg N/ha.

Hohe Herbst-Nmin-Werte ergaben sich beispielsweise aus intensiver Bodenbearbeitung, aus einem zu hohen Düngenniveau und zu spätem Anbau der Zwischenfrucht aber auch aus starker Unterbilanzierung (Ertragseinbußen).

9.3 Gesamtheitliche Beurteilung der Düngepraxis in "Pucking/Weißkirchen"

Hier stehen leider nur insgesamt 25 Schläge für eine Gesamtauswertung zur Verfügung, womit zur Feststellung einer Tendenz zur Überdüngung einer Kultur aufgrund der geringen Besetzung nur bedingt Aussagen getroffen werden können.

Zuckerrübe, Körnerraps und Erbse sind jeweils nur mit 2 Schlägen besetzt, womit diesbezüglich keine Aussagen getroffen werden können, da es sich de facto um "Einzelergebnisse" handelt. Lediglich beim Mais, der mit 5 Schlägen vertreten ist und durchschnittlich mit 33 kg N überbilanziert wird, kann von einer kulturspezifischen Tendenz zur Überdüngung gesprochen werden. Der Anteil der beim Mais überbilanzierten Schläge beträgt 60 %.

Betriebsbezogen sind die durchschnittlichen Stickstoffbilanzsalden durchwegs mit 5 Einzelergebnissen besetzt, womit hier bereits gute Aussagen getroffen werden können. Auch hier ist wie in der "Pettenbachrinne" feststellbar die Neigung zu einer Über- bzw. Unterbilanzierung in erster Linie betriebsbezogen. In "Pucking/Weißkirchen" neigen 2 der untersuchten Betriebe zum Überbilanzieren, 3 bilanzieren ausgeglichen und kein Betrieb bilanziert unter dem Stickstoffbedarf der Kulturen.

Ebenso wie in der "Pettenbachrinne" wurde auch auf den untersuchten Schlägen von "Pucking/Weißkirchen" festgestellt, daß nur gut entwickelte Zwischenfruchtkulturen,

Abbildung 1: Durchschnittliche N-Bilanzsalden auf den einzelnen Betrieben in der Pettenbachrinne

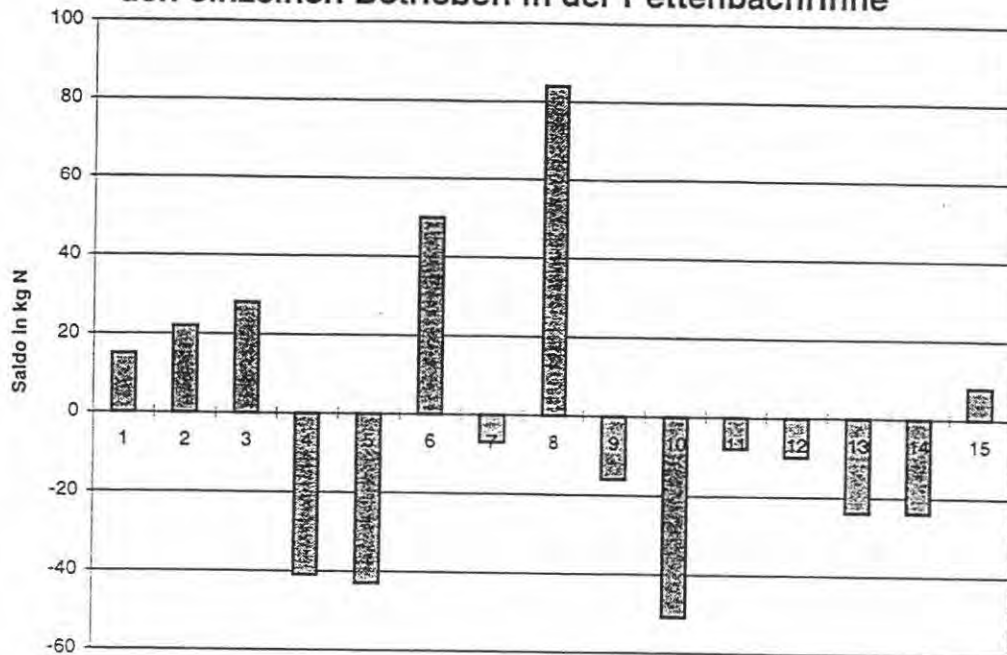
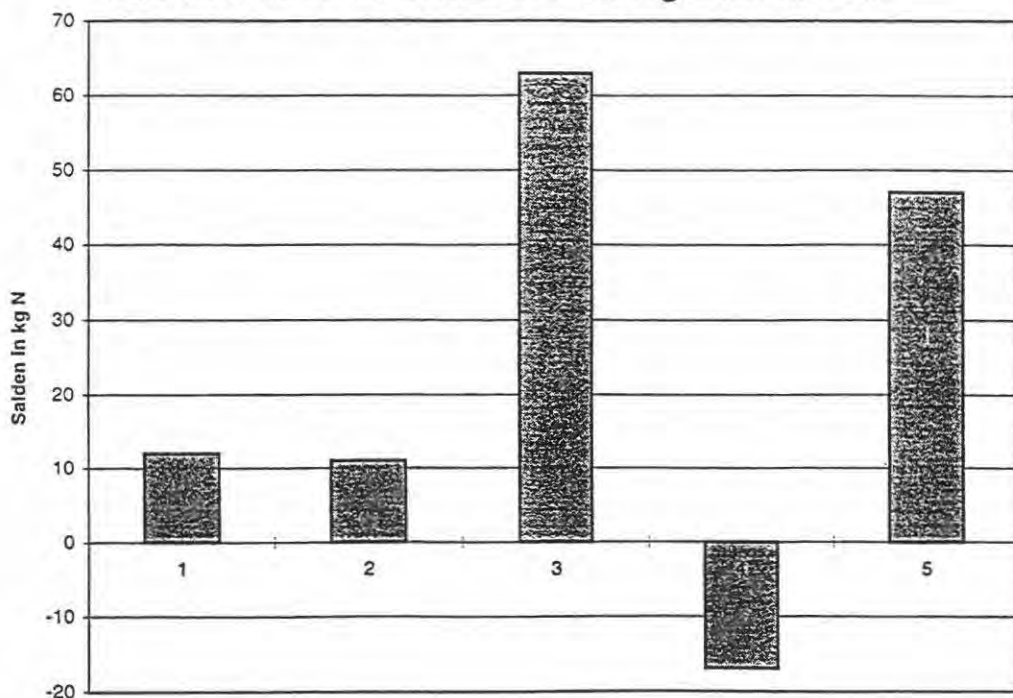


Abbildung 2: Durchschnittliche N-Bilanzsalden auf den einzelnen Betrieben in Pucking/Weißkirchen



die durch optimal nicht zu späten Anbauzeitpunkt und eine mäßige Andüngung erreicht werden, die Herbstnitratgehalte senken.

Hohe Nmin-Werte im Herbst ergaben sich vor allem aus intensiver Bodenbearbeitung im Herbst, zu hohe Düngegaben bzw. Düngung auf Schwarzbrache und dem Mineralisierungspotential von Rapsstroh.

Ein Beispiel für die Auswirkung von Grünbracheumbruch ist an der Meßstelle 11 (Pucking/Weißkirchen) zu beobachten. Eine starke Nitratfreisetzung ist auf dem seichtgründigen Schotterboden bereits 4 Wochen nach Umbruch nachvollziehbar. Der Herbstnitratgehalt betrug 83 kg N/ha in den obersten 30 cm.

Die Nmin-Untersuchung auf den Schotterböden von "Pucking/Weißkirchen" ist insofern problematisch, als die Böden das Nitrat nur sehr schwer halten können und Verlagerungen in den Untergrund sehr rasch vor sich gehen. Somit entzieht sich der tatsächliche Nitratverlauf oft der exakten Meßbarkeit.

Die Abbildung 2 auf der vorherigen Seite zeigt die durchschnittliche Stickstoff-Bilanzsalden auf den einzelnen Betrieben in "Pucking/Weißkirchen".

10. Arbeitspaket 12 - Koordination/Öffentlichkeitsarbeit

10.1 Organisationsstruktur

Gemäß Auftrag hat es das Zivilingenieurbüro Lohberger & Thürriedl übernommen, in seinem fachlichen Anteil die Gesamtkoordination in der Projektabwicklung wahrzunehmen. Im wesentlichen handelt es sich dabei um folgende Aufgaben:

- a) Erstellung einheitlicher Datenstrukturen
- b) Durchführung von Workshops zur interdisziplinären Abstimmung einzelner Arbeitsschritte
- c) Zusammenführung von Daten und deren Dokumentation
- d) Durchführung der Koordinationssitzungen als Bindeglied zwischen den Auftraggebern und den Auftragnehmern
- e) Erstellung der Unterlagen für die Öffentlichkeitsarbeit
- f) Zusammenführung der koordinierten Einzelbearbeitungen zu einem Schlußoperat

10.2 Koordinationsitzungen

Insgesamt wurden beginnend im September 1994 17 Koordinationssitzungen abgehalten. Im Rahmen dieser Koordinationssitzungen sind folgende Entscheidungen abweichend vom Normalablauf des Projektes gefällt worden:

- Einbeziehung der wissenschaftlichen Begleitung durch das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt in Petzenkirchen
- Festlegung von 4 Lysimeterstandorten im Bereich "Obere Pettenbachrinne"
- Verlegung eines Lysimeters aus dem Bereich Pettenbach in das Pilotprojektsgebiet "Pucking/Weißkirchen"
- Terminänderungen
- Änderungen des Untersuchungsumfanges bei Wasseruntersuchungen
- Zusätzliche qualitative Untersuchungen in Oberflächengewässern
- Ausweitung der Datengrundlage auf digitalen Kataster einschließlich Topologie um die gewünschte Kompatibilität der Daten mit dem GEO-Informationssystem des Landes O.Ö. zu erreichen.
- Diskussion der Fragen des Datenschutzes
- Monatliche Einmessung der Grundwasserspiegellagen von Brunnen einschließlich der Vermessung der Bezugspunkte in absoluter Meereshöhe um der Beurteilung aktuelle Grundwasserspiegellagen zugrunde legen zu können.

Weiters dienten diese Sitzungen zur allgemeinen laufenden Information über den Fortgang des Projektes.

Der Teilnehmerkreis setzte sich zusammen aus:

a) Auftraggebervertreter(in):

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Abteilung IV, A1:
Frau O.Kmsr. Mag. Susanne Brandstetter;
Amt der O.Ö. Landesregierung, Abteilung Bau-W II:
Hofrat Dipl.-Ing. Gerald Müller, OBR Dipl.-Ing. Alfred Nadlinger;

b) Beratung der Auftraggeberseite:

Amt der O.Ö. Landesregierung, Agrar- und Forstrechtsabteilung:
Dipl.-Ing. Dr. Siegfried Blasl;
Amt der Landesregierung, Abteilung Wasserrecht:
ORR Dr. Herbert Rössler;

c) Auftragnehmer:

ZT-Büro Lohberger & Thürriedl:

Dipl.-Ing. Werner Lohberger, Dipl.-Ing. Harald Lang;

Landwirtschaftskammer für Oberösterreich:

Dir. Dipl.-Ing. Karl Pelz, Dipl.-Ing. Helmut Feitzlmayr;

Ing. Erich Bangerl

Umwelt-Analytisches Institut, Dipl.-Ing. Dr. Bernhard Heintl:

Dipl.-Ing. Dr. Bernhard Heintl, Dr. Stanek

d) Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt Petzenkirchen:

Dipl.-Ing. Erwin Murer

10.3 **Öffentlichkeitsarbeit**

Da die Freiwilligkeit der Mitarbeit der Bevölkerung als wesentliche Voraussetzung für die Durchführung der Pilotprojekte für Grundwassersanierung angesehen wurde, kam der umfassenden Information der betroffenen Bevölkerung über Anlaß, rechtlichen Hintergrund und Ziel der Grundwassersanierung eine große Bedeutung zu. Wie bereits ausgeführt wurde in der Angebotsphase dazu der Vorschlag einer zweiteiligen Informationskampagne vorgelegt, der die Zustimmung der Auftraggeber gefunden hat.

Am Beginn des Projektes stand eine umfangreiche Startinformation mit jeweils 3 Veranstaltungen in jedem Projektsgebiet getrennt nach den Zielgruppen "Gemeindemandatare", "Landwirtschaft" und "Siedlung und Gewerbe" in der Zeit von 10. bis 19. Oktober 1994. Bei diesen Veranstaltungen wurde anhand von Kurzreferaten und Overheadfolien Sinn und Ziel des Projektes erläutert, und insbesondere mit dem Hintergrund, daß unser Grundwasser als Trinkwasser erhalten bleiben muß, die Notwendigkeit von Maßnahmen verständlich gemacht. Wesentliches Ziel der Informationsveranstaltungen war es auch ein Klima des "Miteinander" und nicht "Gegeneinander" zu schaffen, da einseitige Schuldzuweisungen nicht zum Ziel führen konnten.

Im Rahmen dieser Startinformation wurde für jedes Projektsgebiet ein Projektsfolder ausgearbeitet und an die Teilnehmer der Informationsveranstaltungen verteilt sowie bei den betroffenen Gemeinden öffentlich aufgelegt. Diese Projektsfolder beschäftigen sich einerseits mit den rechtlichen Vorgaben zur Erhaltung der

Grundwasserqualität, andererseits mit der Frage - Warum ein "Pilotprojekt"?. Weiters wird das Projektsteam sowie der Projektablauf in einer Konzeptionsphase und einer Umsetzungsphase dargestellt und der Stickstoffkreislauf in einer Graphik allgemein verständlich gemacht.

Die Erläuterungen bei den Vortragsveranstaltungen erfolgten einerseits durch den Projektleiter Dipl.-Ing. Werner Lohberger, andererseits durch Vertreter des Amtes der O.Ö. Landesregierung (Hofrat Dipl.-Ing. Müller) und Vertreter der Landwirtschaftskammer für O.Ö.

Im Raum "Obere Pettenbachrinne" war insbesondere bei den Veranstaltungen für die Landwirtschaft ein sehr großes Interesse aus der bäuerlichen Bevölkerung (ca. 300 Teilnehmer) zu registrieren, wobei sich durchaus eine weitgehende Kooperationsbereitschaft abzeichnete.

Die Veranstaltung für "Siedlung und Gewerbe" wurde lediglich von 7 Personen besucht, wovon die meisten ebenfalls Landwirte waren.

Im Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" war das Interesse aus der Landwirtschaft ebenfalls groß (ca. 70 Teilnehmer). Bereits bei dieser Information zeigte sich jedoch eine Polarisierung einiger Vertreter ökologisch kritischer Betriebe, die die Ursache für die Nitratbelastung des Grundwassers eher in Mängeln der Gewässerreinigung des Weyerbaches sahen und zum Ausdruck brachten, daß sie an einer Mitarbeit nicht interessiert wären.

Auch hier war die Veranstaltung für die übrige Bevölkerung mit 5 Personen sehr schwach besucht.

Aus der Erfahrung dieser ersten Informationsstufe wurde im Einvernehmen mit den Auftraggebern festgelegt, die zweite Informationsstufe ("Tätigkeitsbericht") primär auf den Bereich der Landwirtschaft zu beschränken. Dies erfolgte durch eine Informationsveranstaltung für Vertreter der Landwirtschaft (Sekretäre der Bezirksbauernkammern und Ortsbauernobleute) am 29. 5. 1996 in Kremsmünster.

Da zu diesem Zeitpunkt die Erhebungsphase bereits seit längerem abgeschlossen und auch die Maßnahmenplanung bereits vorlag, wurden die landwirtschaftlichen Funktionäre auch bei dieser Veranstaltung bereits über die geplanten Maßnahmen im

Bereich Landwirtschaft informiert. Nach Vorlage der finanziellen Zusicherung seitens der Auftraggeber für die Umsetzungsphase soll im Herbst 1996 die geplante Abschlußinformation stattfinden, wobei nur eine gemeinsame Veranstaltung je Projektgebiet für Gemeindevertreter und den Bereich Landwirtschaft vorgesehen ist. Für diese Abschlußinformation ist ebenfalls wieder ein Projektfolder vorgesehen. Diese Informationen sollen neben der Darstellung der Ergebnisse der Erhebungsphase als wesentlichen Punkt auch die Darstellung der geplanten Maßnahmen für die nachfolgenden 4 Jahre der Umsetzungsphase erläutern.

Nach derzeit vorliegendem Zeitplan soll diese Veranstaltungsreihe Anfang Dezember 1996 durchgeführt werden. Der Start der Umsetzungsphase ist mit 1. 1. 1997 mit Schwerpunkt "Beratung" geplant.

11. Auswertung Lysimeteruntersuchungen und Aussagen Modellrechnung Pettenbach

Für die 3 im Bereich Pettenbachrinne errichteten Lysimeter konnten die Meßwerte des ersten Beobachtungsjahres (1995) ausgewertet werden, der diesbezügliche Bericht samt Datenteil liegt dem vorliegenden Operat bei. Die Aussage dieses Berichtes kann wie folgt zusammengefaßt werden:

Nach dem ersten Versuchsjahr des für 5 Jahre geplanten Feldversuches wurde auf den schweren und sehr tiefgründigen, sowie gering durchlässigen Böden der Pettenbachrinne das Sickerwasser in quantitativer- und qualitativer Hinsicht (Nitrat) gemessen und für die landwirtschaftliche Nutzfläche des Projektgebietes (ca. 2400 ha) mit einem Modell hochgerechnet.

Die Messung des Sickerwassers und des Nitrataustrages erfolgt in 1,5 m Tiefe an monolithischen Feldlysimetern, mit zwei Acker- und einem Grünlandstandort unter orts- und praxisüblicher Bewirtschaftung. Der Nitrataustrag wird mit Hilfe von Simulationsmodellen die an den Meßergebnissen der Lysimeter kalibriert werden berechnet. Die Umsetzung auf die Fläche erfolgt auf der Basis der österreichischen Bodenkarte und anhand von Modellfruchtfolgen für typische landwirtschaftliche Betriebe, für den IST-Zustand der Bewirtschaftung und der zukünftig zu erwartenden Bewirtschaftung aufgrund der vorgeschlagenen Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers in der Umsetzungsphase der Pilotprojekte.

Zeitgleich mit den Lysimetern wurde auch eine Wetterstation in Wasserhub nördlich der Ortschaft Pettenbach errichtet. Im Kalenderjahr 1995 wurde ein Gesamtniederschlag von 1072 mm gemessen, davon sind aus den Lysimetern zwischen 477 und 495 mm Sickerwasser ausgetreten. Im austretenden Sickerwasser waren folgende Nitratfrachten enthalten:

Lysimeter L1:	
Acker mit 2,5 DGVE/ha	60 kg/ha
Lysimeter L2:	
Grünland mit 2,5 DGVE/ha	37 kg/ha
Lysimeter L3:	
Acker mit 0,7 DGVE/ha zusätzlich Mineraldüngung	39 kg/ha

Daraus resultieren folgende Konzentrationen im Sickerwasser:

Lysimeter	NO ₃ mg/l	NH ₄ mg/l
L 1	57	0,07
L 2	34	0,33
L 3	35	0,12

Der auffällig hohe Nitratgehalt im Sickerwasser des Grünlandstandortes dürfte auf hohe Güllegaben zurückzuführen sein.

Der Austrag von Ammoniumstickstoff war sehr gering und betrug zwischen 0,3 und 0,6 kg/ha, eine einmalige Phosphorbestimmung zeigte Sickerwasserkonzentrationen von 0,002 bis 0,12 mg/l.

Das Bodenwasserhaushaltsmodell (SIMWASER) und das Stofftransportmodell (STOTRASIM) des Bundesamtes für Wasserwirtschaft Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt wurden an den Meßergebnissen der Lysimeter kalibriert, die Gegenüberstellung von Meß- und Rechenergebnissen der einzelnen Lysimeterstandorte zeigen eine sehr gute Übereinstimmung beim Sickerwasseranfall und Nitrataustrag.

Nach der Modelleichung erfolgte vorerst eine Simulation des IST-Zustandes, dabei wurde das Projektgebiet in Regionen nach dem Vorkommen typischer landwirtschaftliche Betriebe (Rinderbetriebe, Ackerbaubetriebe) unterteilt. Für die

typischen Betriebsformen wurden Modellfruchtfolgen mit Düngemengen, für den IST-Zustand der Bewirtschaftung (in Anlehnung an die Betriebserhebung) erstellt.

Der mittlere Jahresniederschlag für den Rechenzeitraum 1975 bis 1996 betrug 994 mm. Die Modellrechnung berechnete für das Projektsgebiet eine mittlere Grundwasserneubildung für den IST-Zustand der Bewirtschaftung von 457 mm/a, der mittlere Nitrataustrag beträgt 51 kg/ha,a und die mittlere Nitratkonzentration des Sickerwassers 49 mg/l.

III. ZUSAMMENFÜHRUNG DER ERHEBUNGSERGEBNISSE

1. Allgemeines

Ziel des Kapitels III ist es, die bisherigen Ergebnisse aus den unterschiedlichen Teilerhebungen zusammenzuführen. Soweit es die zur Verfügung stehenden Daten zulassen sollen diese in eine Stickstoffbilanz einfließen, deren Ziel es ist die Quellen der Nitratbelastung festzustellen und deren Größenordnung zu erfassen. Liegen zu Teilbereichen keine Daten vor wird auf Literaturwerte und Aussagen von Fachleuten zurückgegriffen. Vor einer kritischen Betrachtung der Konzeptionsphase ("Methodenkritik") wird in der Schlußfolgerung versucht die Problemschwerpunkte in den Projektgebieten noch einmal aufzuzeigen.

2. Stickstoffbilanz

2.1 Berechnungsgrundlagen

2.1.1 Flächenaufteilung

Als Grundlage für die Umlegung der Stickstoffeinträge auf die Fläche werden die Anteile der verschiedenen Nutzungsbereiche entsprechend der Angaben im Kataster ermittelt. Für die folgende Bilanzierung werde drei Nutzungsbereiche definiert:

- landwirtschaftliche Nutzfläche (landw. Nutzfläche, Wiese, Streuobstwiese)
- Wald (Nadelwald, Laubwald, Auwald)
- Sonstige Flächen (Straßen, Gebäude, begrünte Bauflächen, Brachland, etc.)

Der Anteil der befestigten Flächen errechnet sich aus den Nutzungskategorien Gebäudeflächen, befestigte Bauflächen und Straßenverkehrsanlagen.

Es wird darauf hingewiesen, daß die dem Kataster zu entnehmende Nutzung nicht immer der tatsächlichen Nutzung entspricht. Die Abweichungen von der Realität dürften jedoch für das Ergebnis nicht von Bedeutung sein.

Die bei der landwirtschaftlichen Betriebserhebung erhobenen landwirtschaftlichen Flächen gehen zum Teil über das Projektgebiet hinaus. Weiters verweigerten

Betriebe mit einem Flächenausmaß von insgesamt 6 % (Obere Pettenbachrinne) bzw. 21 % (Pucking/ Weißkirchen) der erhobenen Fläche die Mitarbeit am Pilotprojekt. Die erhobenen Betriebsdaten müssen daher auf die landwirtschaftliche Nutzfläche im Projektgebiet umgelegt werden. Es muß davon ausgegangen werden, daß sich dadurch das Kulturartenverhältnis und die DGVE-Dichte nicht wesentlich verändert.

a) Obere Pettenbachrinne

Flächenaufteilung lt. Kataster:

landwirtschaftliche Nutzflächen	2.245 ha	86,2 %
Wald	190 ha	7,3 %
<u>Sonstige Flächen</u>	<u>170 ha</u>	<u>6,5 %</u>
Gesamtfläche	2.605 ha	100,0 %

Von den "Sonstigen Flächen" sind 99 ha befestigt, das sind 3,8 % der Gesamtfläche.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche aus der Betriebserhebung beträgt 2618 ha, damit sind die Betriebsdaten mit dem Faktor 0,86 zu korrigieren.

b) Pucking/Weißkirchen

Flächenaufteilung lt. Kataster:

landwirtschaftliche Nutzflächen	411 ha	66,5 %
Wald	84 ha	13,6 %
<u>Sonstige Flächen</u>	<u>123 ha</u>	<u>19,9 %</u>
Gesamtfläche	618 ha	100,0 %

Von den "Sonstigen Flächen" sind 64 ha befestigt, das sind 10,3 % der Gesamtfläche.

Die landwirtschaftliche Nutzfläche aus der Betriebserhebung beträgt 394 ha, damit sind die Betriebsdaten mit dem Faktor 1,04 zu korrigieren.

2.1.2 Grundwasserneubildung

Die mittlere Grundwasserneubildung in den Gebieten wurde im Teilbericht "Wasserwirtschaft und Hydrologie" aus langjährigen Klimadaten ermittelt. Diese sollen nun für das Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" den über das Simulationsmodell des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt aus langjährigen Klimadaten ermittelten Werten gegenübergestellt werden. Es werden auch die Ergebnisse der Lysimeteruntersuchung angeführt. Vom Lysimeter in Pucking liegen derzeit noch keine Ergebnisse vor.

a) Obere Pettenbachrinne

Die Ergebnisse des Bodenwasserhaushaltsmodelles für die Pettenbachrinne im Berechnungszeitraum 1975 bis 1995 ergaben für landwirtschaftliche Nutzflächen deutlich geringere Neubildungsraten als bei der vereinfachten Ermittlung über die Klimatische Wasserbilanz. In beiden Fällen sind Niederschlagsdaten der Station Vorchdorf und Klimadaten der Station Kremsmünster herangezogen worden.

Obere Pettenbachrinne - Wasserbilanzen

	Klimat. Wasserbilanz	Simulation	Lysimeter
Niederschlagsstation	Vorchdorf	Vorchdorf	Pettenbach - Wasserhub
Verdunstung/GW-Neubildung	nach Wundt	Modell	Meßwerte
betrachtetes Gebiet	Projektsgebiet	landw. Nutzfläche	Lysimeterstandorte
Beobachtungszeitraum	1901 bis 1980	1975 bis 1995	1995
Niederschlag / Temperatur	1100 mm / 8,3°C	994 mm	1072 mm / 9,1 °C
Verdunstung	520 mm	537 mm	587 mm
Grundwasserneubildung	580 mm	457 mm	485 mm

Aus der obenstehenden Tabelle ist ersichtlich, daß sich Differenzen aus den unterschiedlichen Betrachtungszeiträumen ergeben. Die Niederschläge der letzten 20 Jahre lagen deutlich unter dem langjährigen Mittel. Weiters ist die Methode zur Ermittlung der Gebietsverdunstung nach Wundt stark vereinfachend. Bei der Modellrechnung durch das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt wurden nur die landwirtschaftlichen Flächen betrachtet. Die Neubildungsraten im Bereich der restlichen Flächen wurden nicht ermittelt.

Um eine Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten wird für die Bilanzrechnung von einem durchschnittlichen Jahresniederschlag von rund 1000 mm für das gesamte

Gebiet ausgegangen, was die Verhältnisse in den letzten 20 Jahren entsprechen dürfte. Es ergeben sich nach der obenstehenden Flächenaufteilung folgende Teilgebietsniederschläge:

Obere Pettenbachrinne - Teilgebietsniederschläge

	Fläche	Niederschlag
Landwirtschaftliche Nutzfläche	2.245 ha	994 mm
Wald	190 ha	1070 mm
Sonstige Flächen	170 ha	1000 mm
Gesamtgebiet	2.605 ha	1000 mm

Diesen Angaben liegen folgende Annahmen zugrunde:

- Station Vorchdorf ist für das Projektgebiet annähernd repräsentativ
- die "Sonstigen Flächen" sind in etwa gleich über das Gebiet verteilt
- Waldflächen im Süden: Ann. 100 ha, 1180 mm/a (Scharnstein 1971 - 80: 1182 mm)
- Waldflächen im Norden: Ann. 90 ha, 950 mm/a (aus Differenzrechnung)

Die Grundwasserneubildung kann für die nachfolgende Zusammenstellung wie folgt abgeschätzt werden:

Obere Pettenbachrinne - Klimatische Wasserbilanz der Teilgebiete

Gebiet	Fläche	Niederschlag	Verdunstung	GW-Neubildung	
	ha	mm	mm	mm	l/s
Landw. Nutzfl.	2245	994	537	457	325
Wald (Süd)	100	1180	600 *	580	18
Wald (Nord)	90	950	600 *	350	10
Sonstige Flächen	170	1000	450 *	550	30
Gesamt	2605	1000	536	464	383

*) Annahme daß sich die vermehrte Verdunstung der Waldflächen mit der verminderten Verdunstung der sonstigen Flächen in etwa aufhebt.

Anmerkung: 1 mm/a im Projektgebiet entspricht 26.050 m³/a od. 0,8 l/s.

Gegenüber der Wasserwirtschaftlichen Bilanz ergibt sich eine Reduktion des Grundwasserabflusses von 15,11 auf 12,09 * 10⁶ m³/a, das entspricht 383 l/s. Aus Versickerungen über landwirtschaftliche Fläche fallen davon 325 l/s an, die restliche Grundwasserneubildung (58 l/s) stammt aus den anderen Teilgebieten. Zusätzlich ist

aus der Sausbachversickerung ein Grundwasserabfluß von ca. 50 l/s möglich. Der Gesamtabfluß am Profil A1 - Westautobahn ist demnach mit 433 l/s anzusetzen.

Die vorhandenen Meßwerte für den Pettenbach ergeben ein MQ von 86 l/s, geht man davon aus, daß der Dürnbach eine Wasserführung von rund einem Drittel bis die Hälfte des Pettenbaches aufweist ergäbe sich bis in den Bereich des Ortes Pettenbach ein Oberflächengewässerabfluß von ca. 120 l/s. Dieser Wert weist eine sehr große Unsicherheit auf und erscheint zu hoch. Daher wird auf eine Abschätzung der Wassermenge, die jährlich aus Bachversickerung in das Grundwasser gelangt auf Grund fehlender Daten verzichtet.

b) Pucking/Weißkirchen

Bei diesem Projektgebiet werden auf Grund der noch fehlenden Daten seitens der Lysimeteranlage Pucking die Werte der Wasserbilanz aus dem Teilbericht "Hydrologie und Wasserwirtschaft" übernommen. Eine räumliche Differenzierung des Niederschlages war hier wegen der geringeren Größe des Gebietes nicht erforderlich. Differenziert man die Grundwasserneubildung nach der Nutzung ergibt sich folgendes Bild:

Pucking/Weißkirchen - Klimatische Wasserbilanz der Teilgebiete

Gebiet	Fläche	Niederschlag	Verdunstung	GW-Neubildung	
	ha	mm	mm	mm	l/s
Landw. Nutzfl.	411	800	480	320	42
Wald (Nord)	84	800	600 *	200	5
Sonstige Flächen	123	800	400 *	400	16
Gesamt	618	800	480	320	63

*) Annahme daß sich die vermehrte Verdunstung der Waldflächen mit der verminderten Verdunstung der sonstigen Flächen in etwa aufhebt.

Anmerkung: 1 mm/a im Projektgebiet entsprechen 6.180 m³/a bzw. 0,2 l/s.

2.2 Berechnungsansätze

Bei der Stickstoffbilanz soll der Stickstoffeintrag ins Grundwasser im Bereich des Projektsgebietes über verschiedene Ansätze abgeschätzt werden. Die Resultate sollen gegenübergestellt und diskutiert werden. Folgende Ansätze kommen zur Anwendung:

a) Differenzrechnung auf Basis Grundwasserzustrom und -abstrom bezogen auf das Projektsgbiet = Bilanzrechnung 1

Ergebnis soll eine mittlere aus dem Gebiet abgeführte Stickstofffracht sein.

$$\begin{array}{r} + \quad \text{N - Austrag durch Grund- bzw. Oberflächenwasserabstrom} \\ - \quad \text{N-Eintrag durch Grundwasserzustrom} \\ \hline = \quad \text{Gesamte Sickerwasserfracht aus dem Gebiet} \end{array}$$

b) Detaillierte Eintragsabschätzung aus einzelnen Stickstoffquellen im Projektsgbiet = Bilanzrechnung 2

Dieser Ansatz unterscheidet vorerst punktuelle und flächenhafte Stickstoffeinträge in den Untergrund. Bei den flächenhaften Einträgen soll eine Differenzierung nach der Nutzung erfolgen. Ergebnis soll eine Abschätzung der Größenordnung verschiedener Stickstoffquellen als Basis einer differenzierten Ursachenermittlung sein.

Punktuelle Einträge:

$$\begin{array}{r} + \quad \text{Abwasserentsorgung} \\ \quad + \quad \text{undichte Kanäle} \\ \quad + \quad \text{undichte Senkgruben/Hauskläranlagen} \\ \quad + \quad \text{undichte Güllegruben - Hausabwässer} \\ \hline = \quad \text{punktuelle Einträge aus der Abwasserentsorgung} \\ + \quad \text{Gewerbebetriebe} \\ + \quad \text{Deponien} \\ + \quad \text{punktueller Eintrag aus der Landwirtschaft} \\ \quad \text{(Düngersammelanlagen, Tierproduktion, etc.)} \\ \hline = \quad \text{punktuelle Einträge im Projektsgbiet} \end{array}$$

Flächenhafte Einträge:

- + Landwirtschaft:
 - + N-Eintrag aus der Luft
 - + feldfallender N aus Wirtschaftsdünger
 - + N aus Mineraldünger
 - + N aus von außen zugeführten Wirtschaftsdüngern, etc.
 - + autotrophe N-Bindung
 - N-Abfuhr durch das Erntegut
 - NO_x- und N₂O-N-Abgasung aus dem Boden
 - N-Verluste durch Denitrifikation in der Wurzelzone
 - N-Verluste durch Denitrifikation in der ungesättigten Bodenzone

= flächenhafter Eintrag aus der landw. genutzten Fläche
- + Wald
 - + N-Eintrag aus der Luft
 - N-Entzug durch den Wald
 - Denitrifikationsverluste
 - N-Depotbildung

= flächenhafter Eintrag aus Waldflächen
- + Sonstige Flächen
 - + N-Eintrag aus der Luft
 - N-Abgasung und oberflächlicher N-Abfluß

= flächenhafter Eintrag aus sonstigen Flächen

= flächenhafter Eintrag im Projektsgbiet

Flächenhafter + Punktueller Eintrag = Gesamteintrag im Projektsgbiet

c) **Ansatz des flächenhaften Eintrages aus landw. Flächen basierend auf den beobachteten und berechneten Sickerwasserbelastungen = Bilanzrechnung 3**

Unter diesem Ansatz sollen für das Projektsgbiet "Obere Pettenbachrinne" erstens die an den Lysimeterstandorten im Jahr 1995 beobachteten Sickerwasserkonzentrationen angeführt werden. Zweitens sollen die aus der Modellrechnung des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt unter der Annahme von 7 verschiedenen Betriebsformen errechnete Nitratbelastung angesetzt werden um den flächenhaften Gesamtaustrag aus der landwirtschaftlichen Nutzfläche zu ermitteln. Die Modellrechnung erfolgte für den Zeitraum 1975 bis 1995. Ergebnis dieses Ansatzes soll ein Vergleichswert für die oben angeführte "Bilanzrechnung 2" sein.

2.3 Bewertung der Bilanzgrößen

a) punktuelle N-Einträge aus der Abwasserentsorgung

Zur Bewertung der N-Einträge aus der Abwasserentsorgung wird je Einwohner und Jahr der Stickstoffanfall mit 7 kg eher hoch angesetzt. Die Einwohneranteile für die unterschiedlichen Arten der Abwasserentsorgung werden für das Jahr 1996 und für den Zeitpunkt der Erhebung 1995 angegeben. In die Bewertung geht der ungünstigere Ansatz ein, da sich die Daten der anderen Bilanzgrößen ebenfalls auf den Zeitraum vor 1995 beziehen.

Grundlage der Bewertung der N-Einträge aus der Kanalisation ist die Annahme, daß 10 % des dort abgeführten Stickstoffes an undichten Stellen mit dem Abwasser punktuell versickert.

Für die Bewertung der N-Einträge aus undichten Senkgruben und Hauskläranlagen dient die Stickstofffracht der aus der Bilanzierung der erhobenen Einzelanlagen (siehe Bericht "Wasserwirtschaft und Hydrologie") ermittelten Abwasserverluste als Grundlage. Diese wird auf sämtliche Anlagen im jeweiligen Projektsgebiet für das Jahr 1995 hochgerechnet, d.h. unter Einbeziehung der 1995 und 1996 neu angeschlossenen Objekte. Ein Zuschlag soll berücksichtigen, daß einzelne Betreiber die Erhebung verweigerten und möglicherweise gerade diese Anlagen größere Undichtigkeiten aufweisen.

Die N-Einträge aus häuslichen Abwässern, die in Güllegruben gespeichert werden, sind mit 5 % des dort anfallenden Stickstoffes bewertet.

Obere Pettenbachrinne

Abwasserentsorgung - Einwohner:	1995	1996
Kanal	659	1070
Senkgruben/Hauskläranlagen	1050	639
Güllegruben	591	591

Die ermittelten Abwasserversickerungen aus Senkgruben und Hauskläranlagen betragen rund 28 % des Gesamtanfalles. In der folgenden Bewertung werden 35% des anfallenden Stickstoffes als punktueller Eintrag angesetzt.

Eintrag aus der Abwasserentsorgung in kg N/a:	1995	1996
Kanal	500	800
Senkgruben/Hauskläranlagen	2600	1600
Güllegruben	200	200

Pucking/Weißkirchen

Abwasserentsorgung - Einwohner:	1995	1996
Kanal	1619	1791
Senkgruben/Hauskläranlagen	350	178
Güllegruben	59	59

Die ermittelten Abwasserversickerungen aus Senkgruben und Hauskläranlagen betragen rund 12 % des Gesamtanfalles. In der folgenden Bewertung werden 20% des anfallenden Stickstoffes als punktueller Eintrag angesetzt.

Eintrag aus der Abwasserentsorgung in kg N/a:	1995	1996
Kanal	1100	1300
Senkgruben/Hauskläranlagen	500	200
Güllegruben	20	20

b) punktuelle N-Einträge aus Gewerbebetriebe und Deponien

Laut vorstehendem Bericht ist der Anteil an der Nitratfracht aus Gewerbe und Abfallagerung zu vernachlässigen und wird daher mit Null angesetzt.

c) punktuelle N-Einträge aus der Landwirtschaft

Punktuelle Einträge aus der Landwirtschaft treten vor allem bei Düngersammelanlagen und bei der Tierproduktion auf. Weiter Quellen können Silos, Lagerstätten von N-haltigem Material, Düngerausbringung und Hofabwässer sein. Diese Größe wird als grobe Schätzung mit 5% des in der Viehhaltung anfallenden Stickstoffes (100 kg N/DGVE,a = stallfallender N) bewertet.

Obere Pettenbachrinne	4193 DGVE * 0,86 = 3606 DGVE:	18.000 kg N/a
Pucking/Weißkirchen	396 DGVE * 1,04 = 412 DGVE:	2.000 kg N/a

d) Stickstoffeintrag aus der Luft

Der N-Eintrag aus der Luft wird aus dem langjährigen Mittel der Station Kremsmünster abgeleitet (17 kg N/ha,a). Dieser Wert wird noch um den gasförmigen N-Eintrag (N_2O, NH_3) aus Landwirtschaft (Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger) und Verbrennungsprozessen erhöht. Maßgebend für die Erhöhung ist Viehintensität und Verkehrsaufkommen.

Die Viehintensität ist in der Pettenbachrinne mit einem Gebietsdurchschnitt von 1,6 DGVE/ha LN sehr hoch (70 % Zuschlag). In Pucking Weißkirchen liegt die Viehdichte zwar nur bei 1,0 DGVE/ha LN, dafür ist dort auf Grund der Siedlungsdichte und die Nähe von A1 und A25 mit einem deutlich höheren Eintrag aus Verkehr und Hausbrand zu rechnen (50 % Zuschlag).

Obere Pettenbachrinne 17 kg N/ha,a * 1,7 = 29 kg N/ha,a

Pucking/Weißkirchen 17 kg N/ha,a * 1,5 = 26 kg N/ha,a

e) Stickstoffeintrag aus Waldflächen

Der Wald bedingt einen sehr hohen Auskämmeffekt. Es kann angenommen werden, daß aus der Luft der 3-fache Wert der Deposition auf landwirtschaftlichen Flächen erreicht wird. Davon wird der größte Teil in der Humusaufgabe gebunden und bei Verrottungsprozessen wieder an die Luft abgegeben (im Berechnungsansatz mit 50% angenommen) Der jährliche Stickstoffbedarf wird in der Literatur mit 10 bis 20 kg N/ha,a angegeben (andere Autoren geben Werte bis 35 kg an - durch erhöhtes Angebot). Durch den geringen Stickstoffbedarf und die durch den reduzierten Sickerwasseranfall im Wald geringere Auswaschung von Nitrat wird im Wald ein großes Stickstoffdepot angesammelt. Bei der Untersuchung von Waldstandorten in der BRD wurden teils sehr hohe N_{min}-Werte festgestellt, wobei unter Nadelwaldstandorten (auf Grund der größeren Auskämmwirkung) deutlich höhere N_{min}-Werte als unter Laubwald auftraten. Zu sehr hohen Austrägen unter Wald kann es in Folge von Rodungen oder Windwurf, aber auch bei der Aufforstung von intensiven Ackerflächen kommen.

Über die Waldbewirtschaftung als Einflußfaktor auf die Wasserqualität unter Waldflächen und über den tatsächlichen Austrag unter den Waldbeständen in den Projektgebieten liegen keine Informationen vor. Da die Bilanzgrößen deshalb nur grob geschätzt werden können, werden 15 kg N/ha,a als N-Austrag unter Waldflächen angenommen.

f) Sonstige Flächen

Auf den restlichen Flächen kommt es zu Einträgen aus der Luft (s.o.). Davon können allerdings rund 30% durch Abgasung und oberflächlichen Abfluß in Abzug gebracht werden. Da im Projektsg Gebiet "Obere Pettenbachrinne" der oberflächliche Abfluß nur zu einem geringen Teil über die Kanalisation abfließt und die Oberflächengewässer zur Gänze im Gebiet versickern, wird für dieses Projektsg Gebiet der N-Verlust auf 10% reduziert.

g) feldfallender Stickstoff aus Wirtschaftsdünger

Es besteht eine große Unsicherheit bezüglich des aus der Wirtschaftsdüngeranwendung zur Verfügung stehenden Stickstoffes. Der im Stall anfallende Stickstoff setzt sich aus organisch gebundenem N und $\text{NH}_4\text{-N}$ zusammen. Je nach Lagerung und Ausbringung treten unterschiedliche N-Abgasungsverluste auf. Weiters ist im Jahr der Anwendung nur ein bestimmter Teil des organischen gebundenen Stickstoffes pflanzenverfügbar. Der restliche Anteil wird in den Folgejahren mineralisiert.

Bei der Erhebung der landwirtschaftlichen Betriebe wurde keine Unterscheidung nach der Art des anfallenden Wirtschaftsdüngers getroffen. Der Anfall wurde über die Anzahl der DGVE im Gebiet (1995) ermittelt, dabei wurde ein Stickstoffanfall von rund 56 kg N/DGVE,a (feldfallend) angesetzt. In der nachfolgenden Berechnung wird der N-Anfall mit 60 kg N/DGVE,a berücksichtigt.

Obere Pettenbachrinne	4193 DGVE * 60 kg N/DGVE,a :	251.600 kg N
Korrektur:	251.600 * 0,86:	216.400 kg N
Mittlere Zufuhr je ha:		96 kg N/ha

Pucking/Weißkirchen	396 DGVE * 60 kg N/DGVE,a :	23.760 kg N
Korrektur:	23760 * 1,04:	24.710 kg N
Mittlere Zufuhr je ha:		60 kg N/ha

h) Stickstoff aus Mineraldünger

Die Angaben basieren auf der landwirtschaftlichen Betriebserhebung, wobei es sich um geplante Größen für das Jahr 1995 handelt. Demnach sind auch bei diesen Größen Unsicherheiten gegeben.

Obere Pettenbachrinne	Stickstoffzufuhr Mineraldünger	154.000 kg N
Korrektur:	$154.000 * 0,86:$	132.400 kg N
Mittlere Zufuhr je ha:		59 kg N/ha
Pucking/Weißkirchen	Stickstoffzufuhr Mineraldünger	22.500 kg N
Korrektur:	$22.500 * 1,04:$	23.400 kg N
Mittlere Zufuhr je ha:		57 kg N/ha

Unterstellt man, daß diese Angaben der tatsächlichen Aufwandsmenge entsprechen, so liegen diese Werte knapp unter dem durchschnittlichen N-Aufwand aus Mineraldünger von 60 kg N/ha, a in Oberösterreich (1993/94).

i) Von außen zugeführte Wirtschaftsdünger

Unter dieser Position werden in die landwirtschaftlichen Betriebe zugeführte Wirtschaftsdünger wie Gülle, Mist, Klärschlammkompost, Klärschlamm und Senkgrubeninhalte aufsummiert.

Obere Pettenbachrinne	Stickstoffimport	11.900 kg N
Korrektur:	$11.900 * 0,86:$	10.200 kg N
Pucking/Weißkirchen	Stickstoffimport	10 kg N
Korrektur:	$10 * 1,04:$	10 kg N

Bei der landwirtschaftlichen Betriebserhebung wurde der Stickstoffeintrag über Senkgrubeninhalte mit 0 angegeben, dem gegenüber stehen aus der Wasserwirtschaftlichen Erhebung hochgerechnete Stickstoffeinträge über landwirtschaftliche Entsorgung in der Größenordnung von rund 3440 kg N/a in Pettenbach und rund 580 kg N/a in Pucking/Weißkirchen. Eine Zuordnung dieser Erhebungsergebnisse zu den Projektgebieten ist auf Grund fehlender Angaben zur Entsorgungsfläche (innerhalb oder außerhalb des Projektgebietes) nicht möglich. So ist zwar eine Unterschätzung des Stickstoffeintrages möglich, diese ist allerdings zu vernachlässigen, da ihre absolute Größenordnung kleiner als die Streubreite der Bilanzgrößen Mineraldünger und Wirtschaftsdünger ist.

j) autotrophe N-Bindung

Die Stickstoffbindung aus molekularem Stickstoff durch Mikroorganismen spielt eine untergeordnete Rolle. Sie wird mit 5 kg N/ha,a angesetzt.

k) Stickstoff-Abfuhr mit dem Erntegut

Die Berechnung der Stickstoff-Abfuhr mit dem Erntegut basiert auf standardisierten Faustzahlen des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz als auch auf geschätzten durchschnittlichen Ertragerwartungen (siehe Landwirtschaftliche Betriebserhebung). Somit weist auch diese Größe eine große Streubreite auf. Die Stickstoffrücklieferung aus Leguminosen und Zwischenbegrünungen wurden in der Stickstoffabfuhr durch das Erntegut berücksichtigt. Da bei der Größe Pflanzenentzug nur die N-Abfuhr durch das Erntegut angesetzt wird, braucht die N-Rücklieferung aus Ernterückständen nicht gesondert berücksichtigt werden. Bei Stilllegungen wurden eine durchschnittliche Stickstoffanreicherung von 30 kg N/ha,a angesetzt.

Obere Pettenbachrinne	Stickstoffabfuhr	286.700 kg N
Korrektur:	286.700 * 0,86:	246.600 kg N
Mittlere Abfuhr je ha:		110 kg N/ha
Pucking/Weißkirchen	Stickstoffabfuhr	30.100 kg N
Korrektur:	30.100 * 1,04:	31.300 kg N
Mittlere Abfuhr je ha:		76 kg N/ha

l) NO_x und NO₂-N-Abgasung aus dem Boden

Für Stickstoffabgasungen von NO_x-Verbindungen und von N₂O aus gedüngten Böden werden nach Hinweisen von DERSCH (1995) je 3% der eingebrachten N-Mengen (Summe aus Mineral- und Wirtschaftsdüngern) in Ansatz gebracht.

Stickstoffabgasungen von an der Bodenoberfläche verbleibenden Wirtschaftsdüngern werden nicht gesondert berücksichtigt. Abgasungsverluste können allerdings je nach NH₄-Anteil im Wirtschaftsdünger, Art der Ausbringung und Zeitraum bis zur Einarbeitung bis zu 50% des feldfallenden Stickstoffes betragen. Wird als Extrembeispiel (DÖHLER) Rindergülle auf Strohhäcksel aufgebracht, so sind nach 10 Stunden bereits 45% des gesamten Stickstoffes (= 90% des NH₄-Anteiles) durch Abgasung verlorengegangen, es verbleiben dann statt 4 kg N/t nur 2,2 kg N/t Rindergülle im Boden. Da der DGVE-N-Wert mit 60 kg N/DGVE,a eher niedrig bewertet ist und keine weiteren Angaben vorliegen werden in diesem Punkt in der

Berechnung keine Verluste angesetzt. Es bleibt aber zu bedenken, daß zum Beispiel durch eine verbesserte Ausbringttechnik der DGVE-N-Wert höher zu bewerten wäre.

Obere Pettenbachrinne	Summe N aus Düngung	348.800 kg N
Abgasung 3 %	$348.800 * 0,03:$	10.500 kg N
Mittlere Abgasung je ha:		4,7 kg N/ha

Pucking/Weißkirchen	Summe N aus Düngung	48.110 kg N
Abgasung 3 %	$48.100 * 0,03:$	1.440 kg N
Mittlere Abgasung je ha:		3,5 kg N/ha

m) Stickstoffverluste durch Denitrifikation

Denitrifikation tritt sowohl in der Wurzelzone als auch in der ungesättigten Bodenzone auf. Auch im Grundwasser selbst können Nitrate abgebaut werden.

Dieser Abbau im Grundwasser kann wenige bis Tausende von Jahren betragen, ein Ansatz dieser Größe ist erstens zur Zeit nicht möglich und muß zweitens aus wasserwirtschaftlicher Sicht unterbleiben.

Über die Denitrifikation in der ungesättigten Bodenzone liegen allgemein kaum Unterlagen vor. Sie wird mit 50 % der Denitrifikation in der Wurzelzone angesetzt.

Die Denitrifikation in der Wurzelzone hängt von den Bodenverhältnissen ab. Auf Sandböden kann sie vernachlässigt werden. Nach SCHEFFER wird sie ansonsten mit 20 kg N/ha,a angesetzt. Für Pucking/Weißkirchen wird der Wert auf Grund der leichten Böden auf 5 kg N/ha,a reduziert.

Obere Pettenbachrinne		
Wurzelzone	Ansatz 20 kg N/ha,a	44.900 kg N
ungesättigte Zone	50 %	22.400 kg N

Pucking/Weißkirchen		
Wurzelzone	Ansatz 5 kg N/ha,a	2.050 kg N
ungesättigter Zone	50 %	1.000 kg N

n) Stickstoffmineralisierung und -immobilisierung

Bei dem Ansatz zur Ermittlung des flächenhaften N-Austrages aus landwirtschaftlichen Nutzflächen wird die N-Mineralisierung dahingehend berücksichtigt, als die auftretenden Stickstoffquellen in ihrer vollen Wirksamkeit angesetzt werden und kein Einbau in den Bodenpool angesetzt wird. Es wird also davon ausgegangen, daß N-Einbau in den Bodenpool (Immobilisierung) und N-Nachlieferung aus diesem (Mineralisierung) ein Gleichgewicht bilden. Dies muß vor allem bei Böden mit langer Anwendung von Wirtschaftsdünger nicht der Realität entsprechen, dort kann die Mineralisierung die Immobilisierung wesentlich überschreiten. Auf Grund der vielschichtigen Einflußparameter und den damit gegebenen großen Schwankungen dieser Größen mit der Zeit entziehen sie sich der einfachen Berechnung.

o) Grundwasserzu- und abstrom

Bei der Ermittlung der Stickstofffrachten aus den Stickstoffkonzentrationen im Grundwasser ist zu beachten, daß die Stickstoffkonzentrationen lediglich an wenigen Hausbrunnen gemessen werden können und aus den Mittelwerten dieser Daten auf die Qualität des gesamten Grundwasserstromes geschlossen werden muß. Weiters bestehen oft Schwierigkeiten bei der genauen Quantifizierung des zutömenden bzw. abströmenden Grundwassers, was sich auf errechnete Frachten auswirkt. Die oft beträchtliche Zeitverzögerung zwischen Stickstoffeintrag in den Boden und dem Eintritt des befruchteten Sickerwassers ins Grundwasser muß ebenfalls in die Betrachtung miteinbezogen werden.

2.4 Bilanzrechnungen

2.4.1 Obere Pettenbachrinne

a) Differenzrechnung aus Grundwasserzu- und -abstrom

Beim Vergleich der Stickstofffrachten aus dem Grundwasser ist zu bedenken, daß dieses Wasser gegenüber dem zeitlichen Eintrag bereits ein Alter von 5 bis 7 Jahren aufweist und daher Stickstofffrachten eines Eintrages aus einer Zeit vor 5 bis 7 Jahren spiegelt. Die auftretenden Oberflächenwässer versickern zur Gänze (abgesehen von Extremhochwässern) im Projektsgebiet.

Grundwasserzustrom:

Die Sausbachversickerung trägt mit rund 50 l/s zum Grundwasserabstrom im Gebiet bei. Bei Annahme einer Nitratbelastung von rund 20 mg/l NO₃ ergibt dies eine Jahresfracht von im Mittel 7.100 kg N/a.

Grundwasserabstrom:

Beim Projektgebietsausgang (Querung A1) beträgt der oben errechnete Grundwasserdurchstrom rund 433 l/s. Die gemessene Nitratbelastung der nächstgelegenen Meßstelle betrug 1994/95 33 bis 41 mg/l NO₃. Eine weitere Qualitätsmeßstelle in der Nähe des Gebietsausganges (mit vermutlich lokaler Beeinflußung) wies Werte zwischen 53 und 63 mg/l NO₃ auf. Der Mittelwert aller Meßstellen im Hauptgrundwasserstrom betrug 1994/95 46,3 mg/l. Die daraus errechnete Fracht beträgt 142.700 kg N/a.

Bilanzrechnung 1:	kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+ N - Austrag Grundwasserabstrom	142.700	433	46,3
- N - Eintrag Grundwasserzustrom	- 7.100	50	20,0
= Gesamte Sickerwasserfracht aus Gebiet	135.600	383	49,7

b) Detaillierte Eintragsabschätzung aus einzelnen Stickstoffquellen im Projektgebiet

Bilanzrechnung 2:

Punktuelle Einträge:	kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+ Abwasserentsorgung			
+ undichte Kanäle (1995)	500		
+ undichte SG/HKA (1995)	2600		
+ undichte Güllegruben (1995)	200		
= punktuelle Einträge Abwasser	3300	383	1,2
+ Gewerbebetriebe	0		
+ Deponien	0		
+ punktueller Eintrag Landwirtschaft	18.000	383	6,6
= punktuelle Einträge	21.300	383	7,8

Flächenhafte Einträge:	kg N/ha,a	kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+ Landwirtschaft (2245 ha):				
+ N-Eintrag Luft:	29	65.100		
+ Wirtschaftsdünger	96	216.400		
+ Mineraldünger	59	132.400		
+ Wirtschaftsdüngerimport	5	10.200		
+ autotrophe N-Bindung	5	11.200		
- N-Abfuhr durch Erntegut	-110	-246.600		
- Abgasung aus Boden	-5	-10.500		
- Denitrifikation (Wurzelzone)	-20	-44.900		
- Denitrifikation (ungesätt. B.)	-10	-22.400		
= Eintrag landw. genutzte Flächen	49	110.900	325	47,9
+ Wald (190 ha)				
+ N-Eintrag Luft (Ann. 50%)	45	8600		
- N-Entzug durch den Wald	-15	-2900		
- Denitrifikationsverluste	-5	-900		
- Depotbildung (Ann.)	-10	-1900		
= Eintrag Waldflächen (Ann.)	15	2900	28	14,5
+ Sonstige Flächen (170 ha)				
+ N-Eintrag Luft	29	4900		
- Abgasung und Abfluß	-3	500		
= Eintrag Sonstige Flächen	26	4400	30	20,6
= flächenhafte Einträge	45	118.200	383	43,3

Die Summe aus den flächenhaften und punktuellen Einträgen im Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" ergeben folgende Werte:

Gesamteintrag im Projektgebiet	54	139.500	383	51,2
---------------------------------------	-----------	----------------	------------	-------------

c) Ansatz des flächenhaften Eintrages aus landw. Flächen basierend auf den beobachteten und berechneten Sickerwasserbelastungen

An den Lysimeterstandorten wurden folgende Stickstofffrachten im Sickerwasser beobachtet:

L1 (intensiver Ackerstandort, 2,5 DGVE/ha)	60 kg N/ha,a
L2 (intensives Grünland, 2,5 DGVE/ha)	37 kg N/ha,a
L3 (extensiver Ackerstandort, 0,7 DGVE/ha)	39 kg N/ha,a

Aus der Modellrechnung für die landwirtschaftliche Fläche des Gesamten Projektgebietes unter der Annahme von 7 verschiedenen Betriebsformen ergab sich eine durchschnittliche Nitratbelastung des Sickerwassers unterhalb der Wurzelzone von 51 kg N/ha,a (49 mg NO₃/l). Das ergibt eine Fracht von 114.500 kg N/a aus der landwirtschaftlichen Produktion.

Berechnet man die Stickstoffbilanz neuerlich und setzt für den Austrag unter landwirtschaftlichen Flächen die Ergebnisse der Modellrechnung an, so ergibt sich folgendes Ergebnis:

Bilanzrechnung 3 :

Flächenhafte Einträge:	kg N/ha,a	kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+ Landwirtschaft (2245 ha):				
= Eintrag landw. genutzte Flächen	51	114.500	325	49,5
+ Wald (190 ha)				
= Eintrag Waldflächen	15	2.900	28	14,5
+ Sonstige Flächen (170 ha)				
= Eintrag Sonstige Flächen	26	4.400	30	20,6
= flächenhafte Einträge	47	121.800	383	44,7
Punktuelle Einträge (sh. Bilanzrechnung 2)		21.300	383	7,8
Gesamteintrag im Projektgebiet	55	143.100	383	52,5

2.4.2 Pucking/Weißkirchen

a) Differenzrechnung aus Grundwasserzu- und -abstrom

Die Zeitverzögerung zwischen Stickstoffeintrag und dem Auftreten im Grundwasser ist in diesem Projektgebiet auf Grund der geringen Überdeckung von untergeordneter Bedeutung. Problematisch ist das fehlen von Qualitätsmessungen am Vorflutgraben. Bei den angeführten Konzentrationen handelt es sich lediglich um Schätzungen. Da der Zustrom aus dem Grundwasser in den Vorflutgraben innerhalb des Projektgebietes mit im Mittel 250 l/s sehr groß ist, wirken sich Fehleinschätzungen der Wasserbelastung in der Bilanz besonders gravierend aus. Die Oberflächengewässer sind bei Nieder- und Mittelwasserführung gegenüber dem Grundwasser abgedichtet. Zu Oberflächenwasserzutritt ins Grundwasser kann es nur im Hochwasserfall kommen.

Grundwasserzustrom:

Die Belastung des Grundwasserzustromes mit Nitrat konnte zum Teil nur geschätzt werden und kann durchaus von den angegebenen Werten abweichen. Im Bereich der westlichen Projektgebietsgrenze wurden im Bereich des Hauptgrundwasserstromes Nitratwerte von 34,1 bis 57,9 mg/l gemessen. Meßstellen im Bereich des Zustromes von der Traun-Enns-Platte weisen ohne lokale Beeinträchtigungen Nitratwerte um 25 mg/l auf. Angaben zur Nitratbelastung der Traun wurden dem Gewässerschutzbericht 6/94 entnommen. Meßstellen im Bereich grundwasserstromabwärts der Exfiltration des Vorflutgrabens weisen mit 15,2 bis 33,8 mg/l NO₃ die niedrigsten Werte im Hauptgrundwasserstrom auf. Die Nitratkonzentration im Vorflutgraben wurden daher beim Eintritt ins Projektgebiet mit 20 mg/l angenommen.

		kg N/a
Grundwasserzustrom:	83l/s mit 45 mg/l NO ₃	26.600
Qualmwasser Traun:	60 l/s mit 7 mg/l NO ₃	3.000
Zustrom Schlier:	161 l/s mit 25 mg/l NO ₃	28.700
Zustrom Vorflutgraben:	100 l/s mit 20 mg/l NO ₃	14.200
im Mittel	404 l/s mit 25,2 mg/l NO ₃	72.500

Grundwasserabstrom:

Beim Projektgebietsausgang beträgt der errechnete Grundwasserdurchstrom rund 117 l/s. Die gemessene Nitratbelastung der nächstgelegenen Meßstelle betrug 1994/95 mit 42,1 bis 59,0 mg/l NO₃. Rechnet man mit der mittleren Nitratbelastung von rund 50 mg/l NO₃ ergibt sich daraus eine Fracht von 41.600 kg N/a. Zur Nitratkonzentration im Vorflutgraben sind derzeit keine Daten vorhanden. Es wird eine Erhöhung der Nitratkonzentration auf 25 mg/l NO₃ angenommen. Daraus ergibt sich eine Fracht von 62.300 kg N/a.

		kg N /a
Hauptgrundwasserstrom:	Abfluß 117 l/s mit 50 mg/l	41.600
Vorflutgraben:	Abfluß 350 l/s mit 25 - 30 mg/l	62.300
Summe	Abfluß 467 l/s mit 31,2 mg/l	103.900

Bilanzrechnung 1:		kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+	N - Austrag Grundwasserabstrom	103.900	467	31,2
-	N - Eintrag Grundwasserzustrom	72.500	404	25,2
=	Gesamte Sickerwasserfracht aus Gebiet	31.400	63	70,0

b) Detaillierte Eintragsabschätzung aus einzelnen Stickstoffquellen im Projektgebiet

Bilanzrechnung 2:

Punktuelle Einträge:		kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+	Abwasserentsorgung			
+	+ undichte Kanäle (1995)	1.100		
+	+ undichte SG/HKA (1995)	500		
+	+ undichte Güllegruben (1995)	20		
=	punktuelle Einträge Abwasser	1.620	63	3,6
+	Gewerbebetriebe	0		
+	Deponien	0		
+	punktuelle Eintrag Landwirtschaft	2.000	63	4,5
=	punktuelle Einträge im Projektgebiet	3.620	63	8,1

Flächenhafte Einträge:	kg N/ha,a	kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+ Landwirtschaft (411 ha):				
+ N-Eintrag Luft:	26	10.690		
+ Wirtschaftsdünger	60	24.710		
+ Mineraldünger	57	23.400		
+ Wirtschaftsdüngerimport	0	10		
+ autotrophe N-Bindung	5	2.050		
- N-Abfuhr durch Erntegut	-76	-31.300		
- Abgasung aus Boden	-3,5	-1.440		
- Denitrifikation (Wurzelzone)	-5	-2.050		
- Denitrifikation (ungesätt. B.)	-2,5	-1.000		
= Eintrag landw. genutzte Flächen	61	25.070	42	83,8
+ Wald (84 ha)				
+ N-Eintrag Luft (Ann. 50%)	45	3.780		
- N-Entzug durch den Wald	-15	-1.260		
- Denitrifikationsverluste	-5	-420		
- Depotbildung (Ann.)	-10	-840		
= Eintrag Waldflächen (Ann.)	15	1.260	5	33,2
+ Sonstige Flächen (123 ha)				
+ N-Eintrag aus der Luft	26	3.200		
- Abgasung und Abfluß	-8	980		
= Eintrag Sonstige Flächen	18	2.220	16	19,5
= flächenhafte Einträge	46	28.550	63	63,7

Die Summe aus den flächenhaften und punktuellen Einträgen im Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" ergeben folgende Werte:

Gesamteintrag im Projektgebiet	52	32.170	63	71,7
---------------------------------------	-----------	---------------	-----------	-------------

c) Ansatz des flächenhaften Eintrages aus landw. Flächen basierend auf den beobachteten und berechneten Sickerwasserbelastungen

Dieser Ansatz ist im Projektgebiet Pucking/Weißkirchen derzeit noch nicht möglich, da die Lysimetermeßstelle in Pucking erst seit 15.9.1995 beprobt und seitens des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt noch keine Modellrechnungen für dieses Gebiet durchgeführt wurden.

2.5 Vergleich und Bewertung von berechneten und beobachteten Nitratwerten

2.5.1 Allgemeines

Das im jeweiligen Projektgebiet anfallende Sickerwasser wird noch durch das von außen zuströmende Grundwasser verdünnt. Im Folgenden soll die sich aus den Bilanzrechnungen ergebende Grundwasserqualität hinsichtlich Nitrat mit den beobachteten Werten verglichen werden um die Größenordnung der Abweichungen aus den verschiedenen Bilanzrechnungen besser beurteilen zu können.

2.5.2 Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne"

Bilanzrechnung 1:

Grundwasserzustrom	50 l/s	20,0 mg/l NO ₃
<u>Grundwasserneubildung</u>	<u>383 l/s</u>	<u>49,7 mg/l NO₃</u>
Grundwasserabstrom	433 l/s	46,3 mg/l NO ₃

Bilanzrechnung 2:

Grundwasserzustrom	50 l/s	20,0 mg/l NO ₃
<u>Grundwasserneubildung</u>	<u>383 l/s</u>	<u>51,2 mg/l NO₃</u>
Grundwasserabstrom	433 l/s	47,6 mg/l NO ₃

Bilanzrechnung 3:

Grundwasserzustrom	50 l/s	20,0 mg/l NO ₃
<u>Grundwasserneubildung</u>	<u>383 l/s</u>	<u>52,5 mg/l NO₃</u>
Grundwasserabstrom	433 l/s	48,7 mg/l NO ₃

Betrachtet man die Analysegenauigkeit bei der Nitratbestimmung von annähernd 1 mg NO₃/l und zieht die gegebene Unsicherheit durch die punktuellen Nitratmessungen mit in Betracht so kann davon ausgegangen werden, daß die Abweichungen der verschiedenen Bilanzrechnungen zu vernachlässigen sind.

Die aus der Bilanzrechnung abgeschätzte Nitratbelastung des Sickerwassers unter Waldflächen liegt bei 14 mg/l NO₃. Ein Vergleich mit Messungen ist nur schwer möglich, da in der einzigen im Waldbereich gelegenen Meßstelle (4091205-4) reduzierende Verhältnisse vorherrschen und eine Nitratkonzentration 0 mg/l gemessen wurde. Die nächste relativ wenig beeinflusste Meßstelle (4091206-4) am südlichen Rand von Pettenbach weist Nitratkonzentrationen von im Mittel 15,9 mg/l auf.

Die abgeschätzte Nitratbelastung unter Siedlungsflächen (21 mg/l NO₃) ist mit den Werten der im Ortsgebiet gelegenen Meßstelle 4091210-4 vergleichbar (im Mittel 19,8 mg/l NO₃).

Die Versickerung des geringer mit Nitrat befrachteten Wassers aus Bachversickerungen sind aus den oben genannten Gründen der Datenunsicherheit nicht zum Ansatz gekommen. Da die Oberflächengewässer mit 15 bis 25 mg NO₃ /l eine geringere Nitratbelastung als die Sickerwässer aus landwirtschaftlichen Flächen aufweisen kann davon ausgegangen werden, daß das Grundwasser im Bereich der Versickerungen eine niedrigere Nitratkonzentration aufweist. Andererseits wird die Sickerwasserkonzentration auf Grund der um den Oberflächenabfluß reduzierten Grundwasserneubildung höher ausfallen. Die Vernachlässigung der Bachversickerung dürfte somit keinen wesentlichen Einfluß auf das Ergebnis der Berechnung haben. Weiters kann von einer Durchmischung des Grundwassers mit den punktuell versickernden Oberflächenwässern auf Grund der Aquiferbedingungen nur bedingt ausgegangen werden. Bei den vorherrschenden laminaren Strömungsbedingungen werden sich je nach lokaler Sickerwasserqualität "Fahnen" mit unterschiedlich belastetem Grundwasser ausbilden. Neben dieser horizontalen Differenzierung kann es auch zu vertikalen Unterschieden in der Grundwasserqualität kommen, da Grundwässer verschiedener Herkunft und unterschiedlichen Alters in einzelnen Schichten auftreten und auch hier eine Durchmischung nicht unbedingt angenommen werden darf. Damit soll noch einmal auf die Problematik des Rückschlusses aus der Wasserqualität einzelner Meßstellen auf den Grundwasserkörper als Ganzes, die ja an sich eine hypothetische Annahme darstellt, hingewiesen werden. Deutlich zeigt

sich das an den unterschiedlichen Nitratkonzentrationen in den Brunnen im Bereich der Schlierrinne, die erstens zeitlichen Schwankungen von in der Regel 4 bis 10 mg/l, aber auch bis zu 28 mg/l übers Jahr aufweisen und sich zweitens untereinander um bis zu 33 mg/l unterscheiden. So liegt die WGEV-Meßstelle 4091201-2 scheinbar im Bereich einer ausgesprochen gering belasteten Grundwasserfahne, da die Nitratwerte seit 1992 32 mg/l NO₃ noch nicht überstiegen hat während die restlichen Brunnen im der Hauptrinne diesen Wert regelmäßig übersteigen.

Da demnach kein homogener Grundwasserkörper vorliegt ist eine Frachtabschätzung auf Grund der punktuellen Messungen mit Unsicherheiten behaftet. Geht man davon aus, das die Nitratbelastung im gesamten Aquifer auf $\pm 5\%$ bzw. $\pm 2,5$ mg/l genau angegeben werden kann (optimistische Annahme), so liegt die Streubreite der Stickstofffracht in einem Bereich von ± 15.000 kg N/a oder ± 6 kg N/ha. Einzelne Bilanzgrößen liegen somit deutlich unter dem möglichen Streubereich.

Auf Grund dieser Unsicherheiten (unterschiedliche Konzentrationsbereiche im Grundwasser, weitgehend unbekannte Größe und Verteilung des N-Depots im Bereich der Grundwasserüberdeckung, nicht homogene Wasserwegigkeit in der Sickerzone) ist eine Auswirkung der Sanierungsmaßnahmen auf die Grundwasserqualität nur sehr langfristig (> 10 Jahre) zu erwarten.

2.5.3 Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen"

Bilanzrechnung 1:

Grundwasserzustrom	404 l/s	25,2 mg/l NO ₃
<u>Grundwasserneubildung</u>	<u>63 l/s</u>	<u>70,0 mg/l NO₃</u>
Grundwasserabstrom	467 l/s	31,2 mg/l NO ₃

Bilanzrechnung 2:

Grundwasserzustrom	404 l/s	25,2 mg/l NO ₃
<u>Grundwasserneubildung</u>	<u>63 l/s</u>	<u>71,7 mg/l NO₃</u>
Grundwasserabstrom	467 l/s	31,5 mg/l NO ₃

Auch im Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" sind die Abweichungen der verschiedenen Bilanzrechnungen zu vernachlässigen.

Die aus der Bilanzrechnung abgeschätzte Nitratbelastung des Sickerwassers unter Waldflächen liegt hier bei 33 mg/l NO₃. Ein Vergleich mit Messungen ist nur schwer möglich. Die einzige Meßstelle im Übergangsbereich zum den Auwaldresten der Traun (4101905-4) zeigt 1994/95 Meßwerte zwischen 15 und 33 mg/l NO₃. Diese Meßstelle liegt allerdings auch im Einfluß der Exfiltration des Vorflutgrabens.

Die abgeschätzte Nitratbelastung unter Siedlungsflächen (rund 20 mg/l NO₃) ist mit den Werten der im Ortsgebiet gelegenen Meßstellen nicht vergleichbar und dürfte die tatsächliche Situation unterschätzen. Aus den Meßergebnissen kann keine einheitliche Veränderung von Nitratwerten unter bebautem Gebiet abgeleitet werden. Lokale Verunreinigungen dürften eine gewisse Rolle spielen.

Die Nitratbelastung unter landwirtschaftlichen Flächen wird vor allem durch zwei Meßstellen im Zustrombereich vom Schlier im Bereich von Sinnersdorf (4182403-4 und 4182404-4) sowie bei der Meßstelle 4101903-4 nordöstlich von Sammersdorf gut repräsentiert. Dort liegen die Nitratkonzentrationen zwischen 31 und 72 mg/l, zur Zeit der Grundwasserneubildung (März) liegen die Werte an den drei Meßstellen zwischen 65 und 72 mg/l NO₃. Diese Werte sind durchaus mit den in der Bilanzrechnung 2 ermittelten Sickerwasserkonzentrationen von 83,8 mg/l unter landwirtschaftlichen Flächen vergleichbar.

Problematisch im betrachteten Gebiet ist die Vielzahl von unterschiedlich belasteten Grundwasserzu- und -abflüssen, die in ihrer Quantität und Qualität teils nur ungenügend bekannt sind. Weiters werden auf Grund der starke Durchströmung des Gebiets Änderungen in der Sickerwasserbelastung, abgesehen von einzelnen Meßstellen kaum als allgemeine Nitratreduktion im Grundwasser nachweisbar sein. Geht man davon aus, das die Nitratbelastung in Aquifer und Vorflutgraben auf $\pm 5\%$ bzw. $\pm 1,5$ mg/l genau angegeben werden kann (optimistische Annahme), so liegt die Streubreite der Stickstofffracht in einem Bereich von ± 5.000 kg N/a oder ± 8 kg N/ha. Einzelne Bilanzgrößen liegen somit deutlich unter dem möglichen Streubereich.

Eine Reduktion der Sickerwasserbelastung von rund 70 auf 45 mg/l NO₃ würde sich in der mittleren Gesamtbelastung des Grundwasserabstromes nur mit einer Reduktion von 31 auf 28 mg/l NO₃ niederschlagen. Eine Bewertung der Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen auf die Grundwasserqualität wird demnach auch in diesem Gebiet nur sehr schwer bzw. nur an einzelnen Meßstellen möglich sein.

2.6 Ursachen der Nitratbelastung

2.6.1 Allgemeines

Trotz einiger Unsicherheiten in der Beurteilung der vorgelegten Bilanzen kann für die beiden Projektgebiete eine grobe Zuordnung der Verursacherpotentiale hinsichtlich der Nitratbelastung im Grundwasser getroffen werden. Getrennt nach Projektgebieten erfolgt eine Abschätzung des Eintrages über verschiedene Eintragspfade und eine ungefähre Einschätzung der prozentmäßigen Beitragsleistung der Verursacherbereiche Abwasser, Lufteintrag und Landwirtschaft zur gegenwärtigen Stickstofffracht.

Die Abschätzung des Eintrages über die verschiedenen punktuellen und flächenhaften Eintragspfade erfolgt tabellarisch für die einzelnen Bilanzrechnungen. Bei der Bilanzrechnung 1 werden bis auf den flächenhaften Eintrag aus der Landwirtschaft alle Werte von Bilanzrechnung 2 übernommen. Der Eintrag über landwirtschaftliche Flächen wird als Differenz aus den restlichen Werten und dem Bilanzierungsergebnis ermittelt.

Bei der Ermittlung der Einträge aus dem Abwasserbereich können Deponien und Betriebe praktisch vollständig vernachlässigt werden.

Beim Lufteintrag wird davon ausgegangen, daß in der "Oberen Pettenbachrinne" rund zwei Drittel und in "Pucking/Weißkirchen" rund die Hälfte des angesetzten Gesamteintrages (nasser, trockener und gasförmiger Eintrag) aus der Landwirtschaft stammen. Dieser Anteil wird dem Verursacherpotential Landwirtschaft zugerechnet. Der Rest wird als Eintrag von Stickstoffverbindungen aus anderen diffusen Quellen (Verkehr, Hausbrand, industrielle Verbrennung) angesetzt.

Alle übrigen Stickstoffeinträge sind der Landwirtschaft zuzurechnen (Grundfracht landwirtschaftliche Nutzung und Überdüngung, undichte Wirtschaftsdüngerlagerstätten, gasförmige Stickstoffemissionen mit Rückführung auf die Fläche durch Wirtschaftsdüngerlagerung und Ausbringung).

Bei der Angabe des Beitrages zur Sickerwasserbelastung in mg/l NO₃ im Projektgebiet wird vom Ergebnis der Bilanzrechnung 1 ausgegangen, dieser Wert bezieht sich also auf die aus Wasserbilanz und Wassergütwerten abgeschätzte Nitratfracht.

2.6.2 Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne"

Der ermittelte Stickstoffaustrag ins Grundwasser beträgt für das gesamte Projektgebiet je nach Bilanzrechnung zwischen 135.600 und 143.100 kg N/a. Die mittlere Sickerwasserbelastung im Projektgebiet errechnet sich mit 49,7 mg/l NO₃. Die Einträge über die verschiedenen **Eintragungspfade** kann wie folgt quantifiziert werden:

N-Eintragungspfade	Bilanz 1		Bilanz 2		Bilanz 3	
	kg N/a	%	kg N/a	%	kg N/a	%
punktuell:						
Abwasser	3.300	2,4	3.300	2,4	3.300	2,3
Landwirtschaft	18.000	13,3	18.000	12,9	18.000	12,6
flächig:						
Landwirtschaft	107.000	78,9	110.900	79,5	114.500	80,0
Wald	2.900	2,1	2.900	2,1	2.900	2,0
Sonstige Flächen	4.400	3,2	4.400	3,2	4.400	3,1
N-Gesamtfracht	135.600	100	139.500	100	143.100	100

Versucht man eine Quantifizierung nach den unterschiedlichen **Eintragsquellen** (Abwasser, Luft, Landwirtschaft) so ergibt sich folgendes Bild:

- Der Anteil an punktuellen Einträgen aus der **Abwasserbeseitigung** beträgt 3.300 kg N/a und liegt damit je nach Bilanzrechnung in einer Größenordnung von ca. **2 bis 3 %** der Gesamtfracht. Der Beitrag zur mittleren Sickerwasserbelastung von rund 50 mg/l NO₃ beträgt etwa **1 mg/l NO₃**.
- Der Lufteintrag wurde im für das ganze Projektgebiet mit 29 kg N/ha,a, das sind rund 75.500 kg N/a abgeschätzt. Zieht man den Anteil der Landwirtschaft (Ann.: 66 %) am Eintrag über die Luft ab, so verbleiben rund 25.700 kg N/a für Einträge aus anderen diffusen Quellen (Hausbrand, Verkehr, etc.). Dies entspricht je nach Bilanzrechnung einem Anteil von 18 bis 19 % an der Gesamtfracht. Auf Grund der unsicheren Schätzung des landwirtschaftlichen Anteiles wird der Beitrag des **flächenhaften Lufteintrages** aus nicht-landwirtschaftlichen Quellen mit **16 bis 21 %** bewertet. Der Beitrag zur mittleren Sickerwasserbelastung beträgt somit rund **8 bis 10 mg/l NO₃**.

- Es werden insgesamt 92 % des Stickstoffes über die landwirtschaftlichen Flächen eingetragen. Berücksichtigt man, daß flächenhafte Einträge aus der Luft auch aus anderen als landwirtschaftlichen Quellen stammen (s.o.), so beträgt der Gesamtbeitrag der **Landwirtschaft** zur Stickstoffbelastung des Grundwassers rund **76 bis 82 %**. Der Beitrag zur Sickerwasserbelastung beträgt somit rund **38 bis 41 mg/l NO₃**.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß im Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" der Stickstoffeintrag aus flächenhaften und punktuellen Quellen zu mehr als 90 % über landwirtschaftliche Flächen erfolgt. Bei der Ursachenermittlung ergab sich der Anteil der Landwirtschaft an der Gesamtstickstofffracht mit 76 bis 82 %. Der Anteil des Lufteintrages aus sonstigen diffusen Quellen beträgt 16 bis 21 %, der N-Eintrag aus Abwasser ist mit 2 bis 3 % sehr gering.

2.6.3 Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen"

Der ermittelte Stickstoffaustrag ins Grundwasser beträgt für das gesamte Projektgebiet je nach Bilanzrechnung 31.400 bzw. 32.170 kg N/a. Die mittlere Sickerwasserbelastung im Projektgebiet errechnet sich mit 70,0 mg/l NO₃. Die Einträge über die verschiedenen **Eintragspfade** kann wie folgt quantifiziert werden:

N-Eintragspfade	Bilanz 1		Bilanz 2	
	kg N/a	%	kg N/a	%
punktuell:				
Abwasser	1.620	5,2	1.620	5,0
Landwirtschaft	2.000	6,4	2.000	6,2
flächig:				
Landwirtschaft	24.300	77,4	25.070	77,9
Wald	1.260	4,0	1.260	3,9
Sonstige Flächen	2.220	7,1	2.220	6,9
N-Gesamtfracht	31.400	100	32.170	100

Versucht man eine Quantifizierung nach den unterschiedlichen **Eintragsquellen** (Abwasser, Luft, Landwirtschaft) so ergibt sich folgendes Bild:

- Der Anteil an punktuellen Einträgen aus der **Abwasserbeseitigung** beträgt 1.620 kg N/a und liegt damit in einer Größenordnung von ca. **5 %** der Gesamtfracht. Der Beitrag zur mittleren Sickerwasserbelastung von 70 mg/l NO₃ beträgt rund **4 mg/l NO₃**.
- Der Eintrag allein aus dem nassen, trockenen und gasförmigen Niederschlag wurde im für das ganze Projektgebiet mit 26 kg N/ha,a, das sind rund 16.060 kg N/a abgeschätzt. Zieht man den Anteil der Landwirtschaft (Ann.: 50 %) am Eintrag über die Luft ab, so verbleiben rund 8.030 kg N/a für Einträge aus anderen diffusen Quellen. Dies entspricht je nach Bilanzrechnung einem Anteil von 25 bis 26 % an der Gesamtfracht. Auf Grund der unsicheren Schätzung des landwirtschaftlichen Anteiles wird der Beitrag des **flächenhaften Lufteintrages** aus nicht-landwirtschaftlichen Quellen mit **23 bis 28 %** bewertet. Der Beitrag zur mittleren Sickerwasserbelastung beträgt somit rund **16 bis 20 mg/l NO₃**.
- Es werden insgesamt 84 % des Stickstoffes über die landwirtschaftlichen Flächen eingetragen. Berücksichtigt man, daß flächenhafte Einträge aus der Luft auch aus anderen als landwirtschaftlichen Quellen stammen (s.o.), so beträgt der Gesamtbeitrag der **Landwirtschaft** zur Stickstoffbelastung des Grundwassers rund **67 bis 72 %**. Der Beitrag zur Sickerwasserbelastung beträgt somit rund **46 bis 50 mg/l NO₃**.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß im Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" der Stickstoffeintrag aus flächenhaften und punktuellen Quellen zu mehr als 80 % über landwirtschaftliche Flächen erfolgt. Bei der Ursachenermittlung ergab sich der Anteil der Landwirtschaft an der Gesamtstickstofffracht mit 67 bis 72 %. Der Anteil des Lufteintrages aus sonstigen diffusen Quellen beträgt 23 bis 28 %, der N-Eintrag aus Abwasser ist mit 5 % noch immer gering, aber prozentmäßig doppelt so hoch wie in der "Oberen Pettenbachrinne".

3. Schlußfolgerungen

Aus den obigen Ausführungen läßt sich eine überwiegende Verantwortung der Landwirtschaft im Zusammenhang mit der Nitratbefruchtung des Grundwassers ableiten. Dies zeigt sich auch aus dem überproportionalen Eintrag von Stickstoff über landwirtschaftliche Flächen (93 % in der "Oberen Pettenbachrinne" und 84 % in "Pucking/Weißkirchen").

Aus den Ursachenabschätzungen ist abzuleiten, daß der Anteil des Eintrages aus dem Niederschlag höher ist, als bisher angenommen wurde und zu einem guten Teil auch durch die Landwirtschaft verursacht wird. Er wäre zumindest mit einem Anteil bei der Ermittlung der erforderlichen Stickstoffdüngemenge zu berücksichtigen.

Weiters zeigen die Bilanzen, daß als überwiegende Ursache für die Nitratbelastung des Grundwassers die landwirtschaftliche Produktion anzusehen ist, sodaß insbesondere durch Maßnahmen in diesem Bereich Einfluß auf die Reduktion der Stickstofffracht durch entsprechende Bewirtschaftungspraxis (möglichst gute Steuerung der Stickstoffmobilisierung aus dem Bodenpool bei nicht vorhandenem Stickstoffbedarf durch Pflanzen) und pflanzenbedarfsgerechte Düngung genommen werden kann. In diesem Zusammenhang ist auch die Praxis der Berücksichtigung von Düngezuschlägen zu den theoretischen Bedarfswerten (siehe tolerierbare Stickstoffsaldenüberhänge nach HEGE und "Richtlinien für sachgerechte Düngung") in Gebieten mit kritischer Nitratbelastung des Grundwassers kritisch zu hinterfragen.

Besonderes Augenmerk ist auch auf punktuelle Einträge durch die Wirtschaftsdünger- manipulation und Lagerung zu legen. Hier fehlt es zur Zeit an Untersuchungen die eine genauere Abschätzung der tatsächlichen Situation und des Sanierungspotentials erlauben.

Eine Reduktion der punktuellen Einträge aus dem Bereich der Abwasserentsorgung ist zwar prinzipiell notwendig und richtig, wird aber auf Grund der im Vergleich zur Gesamtstickstofffracht geringen Größenordnung nur lokal zu Verbesserungen der Nitratsituation beitragen.

Der Nachweis der Reduktion der Nitratbelastung auf Grund zu setzender Maßnahmen wird auf Grund der Rahmenbedingungen nur schwer bzw. erst langfristig über Meßwerte im Grundwasser nachvollziehbar sein.

4. Methodenkritik

Arbeitspaket 1, 2 - Kartengrundlagen/Flächennutzung lt. Grundbuch

Die Anwendung der DKM und der Grundstücksdatenbank als Informationsgrundlage bringt das Problem mit sich, daß die ausgewiesene Nutzung nicht immer mit der tatsächlichen Nutzung übereinstimmt. Weiters sind tatsächliche Nutzungsgrenzen nicht mit Grundstücksgrenzen ident und Nutzungsunterscheidungen wie z. B. Wiese und Acker sind nicht möglich. Eine Alternative wäre eine digitale Luftbildauswertung gewesen, wobei hier das Problem der Verknüpfung zwischen Grundstückseigentümern und den Nutzungsbereichen einen erheblichen Aufwand bedeutet hätte.

Arbeitspakete 3, 4 - Wassergütemeßstellen/Wasseranalysen

In diesem Bereich liegen die Kritikpunkte vor allem bei der Oberflächengewässeranalyse. Eine solche sollte immer mit Durchflußmessungen kombiniert werden, da sonst eine nachträgliche Frachtabschätzung für die Projektsgebiete nicht möglich ist. Weiters sollten alle zu- und abströmenden Oberflächengewässer des jeweiligen Gebietes beprobt werden.

Eine Abstimmung der Probenahmeterminale bei Grundwasser und Oberflächengewässer wäre sinnvoll.

Arbeitspakete 5, 6 - Klima/Wasserwirtschaft

Die Angaben zum Eintrag von Stickstoffverbindungen aus der Luft ist nur als grober Schätzwert anzusehen, da erstens die Meßstelle Kremsmünster nur bedingt mit den beiden Projektsgebieten vergleichbar ist und zweitens der zusätzliche Eintrag von gasförmigen Stickstoffverbindungen nur geschätzt werden konnte und lokal einer sehr großen Streuung unterliegen dürfte.

Arbeitspaket 7, 8, 9 - Abwasser, Betriebe, Abfall

Bei der Bewertung des Stickstoffeintrages aus der zentralen Kanalisation kann nur auf grobe Schätzwerte zurückgegriffen werden.

Arbeitspaket 10 - Landwirtschaftliche Betriebserhebung

Es besteht keine genaue Übereinstimmung zwischen der definierten Projektsgebietsfläche und der bei der landwirtschaftlichen Betriebserhebung erhobenen Fläche. Weiters beeinflusst das Fehlen der Betriebsflächen der verweigernden Betriebe (6 % in der "Oberen Pettenbachrinne" bzw. 21 % in "Pucking/Weißkirchen") das Endergebnis.

Im Zuge der Erhebung wurden folgende Problempunkte angesprochen:

- * lückenhafte Angaben bei Pflanzenschutzmittel (hatten allerdings keinen Bezug zum Hauptthema "Nitratbelastung")
- * keine Unterscheidung zwischen Gülle bzw. Jauche und Festmistanfall bei der Erhebung
- * Der Zustand der Hausabwasseranlagen und Mist- bzw. Güllelagerstätten konnte kaum beurteilt werden.

Laut Teilbericht "Erhebung der landwirtschaftlichen Betriebe" sind bei der Stickstoffbilanzierung der beiden Projektsgebiete folgende Fehlerquellen möglich:

1. Die Berechnung der Nährstoffausscheidung der Tiere basiert auf dem feldfallenden Stickstoff, auf Faustzahlen lt. Fachbeirat für Bodenschutz, die der tatsächlichen betrieblichen Situation häufig nicht entsprechen.
2. Die Mineraldüngermengen sind geplante Größen, die mit den tatsächlich ausgebrachten Mengen nicht übereinstimmen müssen. In guten Jahren, bei gutem Wachstum werden im Regelfalle geplante Gaben eingespart, in schlechten Jahren noch zusätzliche Gaben ausgebracht.
3. Die Berechnung der Nährstoffabfuhr mit dem Erntegut basiert auf standardisierten Faustzahlen des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz, bezüglich der Inhaltstoffe, als auch auf geschätzten durchschnittlichen Ertragserwartungen, die gemeinsam mit Beratern der zuständigen Bezirksbauernkammer festgelegt wurden.

Die im Bericht zur Erhebung der landwirtschaftlichen Betriebe angewandte Korrektur der Stickstoffsalden nach HEGE (BRD 1995) ist aus wasserwirtschaftlicher Sicht nicht gerechtfertigt. Bei dieser Korrektur handelt es sich um ein Instrument der Ertragsoptimierung. Als "unvermeidlich" bezeichnete Stickstoffverluste lassen keine Aussage über deren Auswirkung im Grundwasser zu.

Prinzipiell ist die Aussagekraft kurzfristiger Stickstoffbilanzen eingeschränkt. Stickstoff-Flächenbilanzen sollten im langjährigen Mittel, mindestens über 2 bis 3 Fruchtfolgen (6 bis 8 Jahre) erstellt und dann bewertet werden, da z. B. der Witterungseinfluß auf die Stickstoffdynamik im Boden auch bei ausgeglichener Stickstoffdüngung zu hohen N-Überschüssen führen kann. Bei kurzfristiger Betrachtung kann es demnach zu einer falschen Interpretation der Bilanzergebnisse kommen.

Bei der Stickstoffbilanz auf Basis der landwirtschaftlichen Betriebserhebung im Zuge des Pilotprojektes handelt es sich hingegen um eine Momentaufnahme, die wenig über längerfristige Zeiträume aussagen kann und sie beruht auf Faustzahlen (siehe oben), die den tatsächlichen betrieblichen Strukturen häufig nicht entsprechen.

Insbesondere mußte die aktuelle Situation des Stickstoffpools im Boden unberücksichtigt bleiben, da diesbezüglich keine Daten vorliegen bzw. keine Untersuchungen durchgeführt wurden.

Trotzdem stellen die vorliegenden Erhebungsergebnisse und Berechnungen einen wesentlichen Fortschritt bei der Datensituation nitratbelasteter Grundwässer dar und ermöglichen zukünftige zieloptimierte weitere Untersuchungen, sowie einzelbetriebliche Beratungen in der geplanten Umsetzungsphase von Maßnahmen.

Auswertungen Lysimeteruntersuchungen und Aussagen Modellrechnung Pettenbach:

Folgende Kritikpunkte wurden im Rahmen der Diskussion der Ergebnisse aufgezeigt:

Auswirkungen der Nährstoffversorgung auf das Pflanzenwachstum werden noch nicht im Modell berücksichtigt.

Der Rückhalt des Wassers durch die Schneedecke wurde bei diesem Berechnungsdurchgang im Modell noch nicht berücksichtigt.

Modelleichung Pettenbach an Meßwerten, die im ersten Jahr nach dem Einbau ("möglichst ungestörter Bodenmonolith") der Lysimeter noch gewisse Unsicherheiten beinhalten.

Ungünstige Vergleichsperiode vom 1. 1. 95 bis zum 31. 12. 95, besser wäre ein Vergleichszeitraum der dem wasserwirtschaftlichen Jahr entspricht (Okt. - Sept.).

Die Startwerte bei der Simulation waren mit großen Unsicherheiten behaftet.

Mineralisation und Immobilisierung von Stickstoff- und Kohlenstoff erfolgt über einen Pool organischer Masse, der im Modell als konstant angesetzt wird.

Es bestehen geringe Erfahrungen mit den in der Pettenbachrinne vorkommenden stark aggregierten Böden mit bevorzugten Fließbahnen.

Ansonsten wurde das Ergebnis der Modellierung sehr positiv bewertet. Eine sehr gute Übereinstimmung zeigt sich auch zwischen den vom Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt errechneten Modellergebnissen und den im Kapitel III durchgeführten Bilanzrechnungen 1 und 2.

Zusammenführung der Erhebungsergebnisse - Stickstoffbilanz

Bei der durchgeführten Bilanzrechnung standen vor allem für die Bereiche außerhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche großteils nur Faustzahlen zur Verfügung. Die einzelnen Unsicherheitsfaktoren wurden bereits in den entsprechenden Kapiteln angesprochen. Die Ergebnisse dieser Bilanzrechnungen sollten insgesamt in ihrer Genauigkeit nicht überbewertet werden. Ihre Ergebnisse sollen lediglich Größenordnungen und Tendenzen feststellen.

IV. MASSNAHMEN IN DER UMSETZUNGSPHASE

1. Zielsetzung

Als Zielsetzung für die Umsetzungsphase der Pilotprojekte wurden zwei Punkte festgelegt:

- Überprüfung der Effekte einzelner Maßnahmen auf den Nitrataustrag (Lysimeter und N_{\min} -Betriebe)
- Umsetzung im gesamten Projektsgebiet um Erfahrungen für die flächendeckende Durchführung von Sanierungsmaßnahmen zu erhalten.

Bewertungsmaßstab soll mit 45 mg/l der derzeit gültige Grundwasserswellenwert für Nitrat im Grundwasser sein.

2. Organisationsstruktur

Gemäß den Ergebnissen der Koordinationsbesprechungen soll die Umsetzungsphase am 1. Jänner 1997 beginnen und 4 Jahre dauern.

In der Umsetzungsphase sind dabei 3 getrennte Organisationsstrukturen vorgesehen:

1. Beratung und wissenschaftliche Begleitung
2. Kontrolle, Prüfung und Freigabe der Förderungsanträge
3. Auszahlung der Förderung

zu Punkt 1:

Gemäß der vorgelegten Maßnahmenplanung hat die Beratung einen wesentlichen Stellenwert in der Umsetzungsphase, da in den landwirtschaftlichen Betrieben strukturelle Änderungen in der Bewirtschaftungsform vorgenommen werden müssen, die bei den einzelnen Landwirten Unsicherheiten hervorrufen werden und die durch entsprechende fachliche Beratung auszugleichen sind. Grundlage für die Berater werden die in der Maßnahmenplanung vorgesehenen Betriebsaufzeichnungen und deren zentrale Auswertung, die über ein EDV-Auswerteprogramm der Landwirtschaftskammer O.Ö. durchgeführt werden soll, sein.

Die wissenschaftliche Begleitung wird die Fortführung regelmäßiger Wasseranalytik des Grundwassers und der Oberflächenwässer und die Fortführung und Betreuung der bestehenden Lysimeter einschließlich Wasseranalytik und Auswertung der Meßergebnisse, Durchführung repräsentativer N_{\min} -Untersuchungen, Durchführung zusätzlicher Untersuchungen zur Beurteilung der Nitratverfrachtungen im Untergrund (Bodenuntersuchungen von Bohrungen) sowie Bewertung der Stickstoffaustragsgefährdung verschiedener Bodentypen umfassen.

Jährlich sind die Ergebnisse der Arbeiten getrennt für die beiden Projektsgebiete in Berichten und Ergebnisanalysen zusammenzufassen.

zu Punkt 2:

Unabhängig von der Beratung und wissenschaftlichen Begleitung soll die Kontrolle der durchgeführten Maßnahme im Bereich der Landwirtschaft aber auch im Bereich der Abwasserentsorgung durch ein unabhängiges Institut erfolgen. Diesem Institut obliegt auch die Prüfung und Freigabe der Förderungsanträge der landwirtschaftlichen Maßnahmen.

zu Punkt 3:

Die effektive Auszahlung der Förderung könnte anhand der bereits geprüften und freigegebenen Förderungsanträge durch das Land O.Ö. erfolgen.

3. Bereich Landwirtschaft

3.1 Allgemeines

Nachfolgend werden zuerst die Maßnahmen und Förderungssätze dargestellt und in einem weiteren Kapitel Erläuterungen dazu gegeben. Anschließend werden notwendige Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft außerhalb des Förderungsprogrammes aufgezeigt.

3.2 Maßnahmen und Förderungssätze

MASSNAHMEN

FÖRDERUNGSSÄTZE

A. Allgemeine Maßnahmen

- (1) *Basisförderung* S 2.000,-/Betrieb
- (1.1) Teilnahme mit gesamtem Betrieb
- (1.2) Verpflichtende Anerkennung der "Regeln der guten fachlichen Praxis"
- (1.3) Verpflichtende Einhaltung der derzeitigen Kriterien der Elementarförderung des ÖPUL-Programms (Stand März 1996)
Ausnahme: Zur Einhaltung der GVE-Grenze werden Gülleverträge akzeptiert
- (1.4) Führung eines schlagbezogenen Bewirtschaftungsbuches
- (1.5) Bereitschaft zur konstruktiven Zusammenarbeit mit den für die Sanierung vorgesehenen Beratern
- (1.6) Grünlandfixierung
- (1.7) Verzicht auf Einsatz leichtlöslicher Handelsdünger gemäß EUVO 2092/91 bei einem Viehbesatz von über 2,5 GVE/ha selbstbewirtschafteter landwirtschaftlicher Nutzfläche
- (2) *Berater*
Ziel der Beratung ist es, die einzelnen Betriebe bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion des Nitrataustrages zu unterstützen.

MASSNAHMEN

FÖRDERUNGSSÄTZE

B. Einzelmaßnahmen

- | | | |
|---------|--|-------------------------------|
| (1) | <i>Leistungsbezogene Grünlandförderung</i> | max. S 2.000,-/ha
Grünland |
| (2) | <i>Erhöhung der Winterbegrünung auf Ackerflächen</i> | |
| (2.1) | <u>Verlängerung der Winterbegrünung</u>
<u>bis mindestens 1. März</u> | |
| (2.1.1) | winterhart | S 2.000,-/ha |
| (2.1.2) | abfrostend | S 1.100,-/ha |
| (2.2) | <u>Zusätzliche Winterbegrünung</u>
<u>bis mindestens 1. März</u> | |
| (2.2.1) | winterhart | S 3.400,-/ha |
| (2.2.2) | abfrostend | S 2.500,-/ha |
| (3) | <i>Untersaaten</i> | S 1.000,-/ha |
| (4) | <i>Schaffung von ausreichendem Lagerraum
für Wirtschaftsdünger</i> | Landesförderung! |
| (5) | <i>Verbesserung der Ausbringungstechnik von
Wirtschaftsdünger im Rahmen von Projekten,
die durch die Berater initiiert werden.</i> | S 200.000,-/Jahr |

3.3 Erläuterungen

A. Allgemeine Maßnahmen

(1) Basisförderung

Jeder landwirtschaftliche Betrieb, der zur Grundwassersanierung Maßnahmen setzt, und dafür auch Förderungen lukrieren will, hat die Voraussetzungen der Basisförderung zu erfüllen.

(1.3) Die verpflichtende Einhaltung der derzeitigen Kriterien der Elementarförderung des ÖPUL-Programms (Stand März 1996)

Eine verpflichtende Teilnahme an der Maßnahme Elementarförderung des ÖPUL würde viele intensive Betriebe (Viehbesatz über 2,5 GVE je ha bzw. ab 1998 2,0 GVE je ha) von den Förderungen des Maßnahmenkatalogs ausschließen, da von Brüssel zur Erreichung eines niedrigeren GVE-Besatzes je ha keine Gülleabnahmeverträge anerkannt werden. Gerade diesen Betrieben sollte man zur Senkung des Düngeranfalls je ha die Möglichkeit des Abschlusses langfristiger Gülleverträge offen lassen, um sie letzten Endes in die Umsetzungsphase miteinbinden zu können. Weiters wurde vom Landwirtschaftsministerium ein genereller Einstiegsstop für die Maßnahme Elementarförderung ausgesprochen.

Weitere Kriterien der Elementarförderung sind die Einhaltung der "Richtlinien zur sachgerechten Düngung" des Fachbeirates, die Erhaltung des Grünlandflächenmaßes sowie ein belassen der bestehenden Landschaftselemente.

(1.4) Führung eines schlagbezogenen Bewirtschaftungsbuches

Die Aktivitäten, die auf einem Schlag gesetzt werden, müssen tagesaktuell festgehalten werden. Aus diesem Grund wird jedem Förderungsnehmer ein entsprechender Aufzeichnungskalender zur Verfügung gestellt, in dem auch die Veränderungen im Viehbestand und die Zu- und Abfuhr von Düngemitteln aufgezeichnet werden können. Die schlagbezogenen Aufzeichnungen sollen einerseits für die Berater, als auch für die Kontrolloren offen liegen und andererseits als Basis für die Erstellung von Stickstoffbilanzen und dergleichen dienen.

(1.6) Grünlandfixierung

Im ÖPUL-Programm ist die Grünlandfläche nicht an einen bestimmten Standort gebunden, sondern es wird in einzelnen Maßnahmen nur die Beibehaltung des Grünlandflächenausmaßes verlangt. Daher ist bei Teilnahme eines Betriebes an den genannten ÖPUL-Programmen nicht gewährleistet, daß die aus Grundwasserschutzgründen geforderte standörtliche Fixierung des Grünlandes (erhöhte Freisetzung von fixiertem Stickstoff bei Dauergrünlandumbruch) erfüllt wird. Darum soll versucht werden, den Grünlandumbruch weitgehend zu unterbinden bzw. nur im Falle einer Grünlanderneuerung zu gestatten.

Genehmigungen zu dieser Vorgangsweise werden nur dann erteilt, wenn der Förderungswerber die Notwendigkeit des Umbruches plausibel darstellt und sichergestellt werden kann, daß die Einsaat von Gras sofort nach Umbruch erfolgt.

(1.7) Verzicht auf Einsatz leichtlöslicher Handelsdünger gemäß EUVO 2092/91 bei einem Viehbesatz von über 2,5 GVE je ha selbstbewirtschafteter landwirtschaftlicher Nutzfläche

Damit soll vermieden werden, daß auf Betrieben mit hohem Viehbesatz zusätzliche Mineraldünger ausgebracht werden.

(2) *Berater*

Ziel der Beratung ist es, die einzelnen Betriebe bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion des Nitrataustrages zu unterstützen. Dies soll über Analyse und Beratung der einzelnen Betriebe erfolgen. Darüberhinaus ist es notwendig, Informationsveranstaltungen, Schulungen und Initiativen im Rahmen größerer Gruppen durchzuführen (Feldtage, Exkursionen, Seminare und Maschinenvorfürungen). Zur Durchführung und Organisation derartiger Veranstaltungen und Innovationen ist ein freiverfügbares Budget für Saalmieten, Vortragshonorare, Entschädigungen bei Feldtagen, finanzielle Unterstützung von Gruppeninitiativen usw. erforderlich. Diese Vorgangsweise hat sich bei der Bodenschutzberatung der Landwirtschaftskammer für O.Ö. bestens bewährt.

B. Einzelmaßnahmen

(1) Leistungsbezogene Grünlandförderung

Ziel ist, den Lenkungsdruck vom Grünland zur Ackerbewirtschaftung zu neutralisieren und dem enormen wasserwirtschaftlichen Vorteil bei Grünlandbewirtschaftung (niedrigste Nitrataustragsgefährdung) einen gebührenden Stellenwert zu geben. Die Prämienhöhe der leistungsbezogenen Grünlandförderung ist vom Gesamtbegrünungsausmaß am Betrieb abhängig und wird ausschließlich auf Grünlandflächen ausbezahlt. Der Gesamtbegrünungsanteil (Grünland + winterharte Hauptkulturen + Zwischenfrüchte bis 1. März) errechnet sich in % an der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Als förderungswürdige Grünlandflächen werden nur jene erachtet, die dezitiert im Mehrfachantrag der EU als Grünland ausgewiesen sind.

Gesamtbegrünungsanteil x S 2.000,- = Hektarprämie für Grünland

Beispiel: Pettenbacher Durchschnittsbetrieb

20 ha LN

3,6 ha Grünland (= 18 %)

16,4 ha Acker (= 82 %)

10,8 ha Ackerbegrünung bis 1. März (= 66 % vom Acker bzw. 54 % von LN)

d. h. 54 %

+ 18 %

72 % Gesamtbegrünungsanteil

72% Gesamtbegrünungsanteil x S 2.000,- = S 1.440,-/ha Grünland

Bei 3,6 ha Grünland werden somit S 5.184,- pro Jahr an den Betrieb ausbezahlt.

(2) Erhöhung der Winterbegrünung auf Ackerflächen

Ein hoher Anteil an Winterbegrünung im Ackerbau stellt eine der wichtigsten grundwasserschonenden Maßnahmen in der Landwirtschaft dar. Im ÖPUL-Programm sind bekanntlich zur Begrünungsmaßnahme über die Fruchtfolge-stabilisierung Förderungen vorgesehen. Die Gründecke darf jedoch bereits nach dem 1. Dezember wieder umgebrochen werden. Zur Reduktion der Nitrataustrags-gefährdung ist es wichtig, die Winterbegrünung bis mindestens 1. März zu verlängern. Über die Fruchtfolgeförderung des ÖPUL hinaus sollen zur Vermeidung der Schwarzbrache noch zusätzliche Gründeckenförderungen vorgesehen werden, die ebenfalls bis mindestens 1. März den Acker begrünen.

Voraussetzung für den Förderungserhalt:

Landwirte, die Förderungen aus diesem Titel in Anspruch nehmen wollen, müssen auf mindestens 70 % ihrer Ackerfläche unter Hinzurechnung von winterharten Hauptfrüchten (Wintergetreide, Körnerraps, Spezialkulturen wie Kümmel, etc.) eine Winterbegrünung aufweisen.

In diesen %-Satz dürfen jene Zwischenfrüchte eingerechnet werden, die zumindest die Kriterien der Maßnahme Fruchtfolge-stabilisierung aus dem ÖPUL-Programm (Anbau bis spätestens 1. November, Umbruch frühestens nach 3 Monaten, bzw. nicht vor 1. Dezember) erfüllen.

Auf den seichtgründigen Schotterböden werden nur winterharte Zwischenfrüchte für den Wasserschutz als sinnvoll erachtet, da abfrostende unter diesen Umständen den Stickstoff nicht bis ins Frühjahr binden können. Es wird jedoch vorgeschlagen, in beiden Pilotprojekten unabhängig vom Bodentyp sowohl abfrostende als auch winterharte Zwischenfrüchte zu fördern, weil keine geschlossenen "Schotter-regionen" vorliegen. Weiters ist anzunehmen, daß bei einem höheren Förderungs-ansatz für winterharte Zwischenfrüchte diese in erster Linie auf seichtgründigen Schotterböden angebaut werden, weil sie dort relativ problemlos im Frühjahr gepflügt werden können.

Eine gute Entwicklung der Zwischenfruchtbestände ist die Grundvoraussetzung für eine ausreichende Nitratbindung über den Winter. Um dies zu gewährleisten, müssen abfrostende Zwischenfrüchte bis spätestens 15. September und winterharte

Zwischenfrüchte bis spätestens 1. Oktober gesät werden um förderungswürdig zu sein. Dabei darf der Förderungswerber nur aus einer begrenzten Anzahl von Zwischenfruchtkulturen wählen:

Abfrostende:

Senf, Phacelia, 30 %ige Leguminosenbeimengung erlaubt mit: Sommersaatwicke, Alexandrinerklee, Perserklee und Erbse.

Winterhart:

Ölrettich, Rübsen, Raps, Gräser und Grünroggen. Winterwicken und winterharte Klees (Rotklee, Weißklee, Inkanatklee, etc.) dürfen zu 30 % beigemischt werden.

Ist über die Wintermonate kein Aufwuchs festzustellen, wird sie nicht als förderungswürdige Begrünung anerkannt. Für Zwischenfruchtgemenge bestehend aus winterharten und abfrostenden Partnern wird nur die Prämie für abfrostende Kulturen gewährt.

(2.1) Verlängerung der Winterbegrünung bis mind. 1. März:

Für diese Maßnahme kommen sämtliche Zwischenfruchtkulturen in Frage, implizit jene, die notwendig sind, die Förderungsvoraussetzungen von mind. 70 % Begrünung der Ackerfläche zu erfüllen. Den hierfür vorgesehenen Förderungsprämien liegt folgende Kalkulation zu Grunde:

Tabelle 1: Verlängerung der Winterbegrünung

	abfrostend	winterhart
Maschinenkosten	331	665
Pflanzenschutz	500	500
Minderertrag	269	835
Summe	1100	2000

(2.2) Zusätzliche Winterbegrünung bis mind. 1. März

Diese Förderung kann nur in Anspruch genommen werden, wenn bereits Stufe 3 der Fruchtfolgestabilisierung des ÖPUL-Programmes erfüllt wurde und 70 % der Ackerfläche in Summe begrünt sind. Erst darüberhinaus kann der Förderungswerber auch Förderungen unter dem Titel "Zusätzliche Winterbegrünung" in Anspruch nehmen. Diese Maßnahme kann jedoch auch für Nicht-ÖPUL-Teilnehmer zur Anwendung kommen, sofern Zwischenfruchtflächen angelegt werden, die über 70 % Begrünung der Ackerfläche hinausgehen. Die Höhe der Prämien für die zusätzliche Winterbegrünung wurde wie folgt berechnet:

Tabelle 2: Zusätzliche Winterbegrünung:

	abfrostend	winterhart
Maschinenkosten	1083	1417
Saatgut	500 - 825	500 - 825
Pflanzenschutz	500	500
Minderertrag	269	835
Summe gerundet	2500	3400

(3) *Untersaaten*

Werden die Zwischenfrüchte nicht in Form von Stoppel-, sondern in Form von Untersaaten gesät, so wird zur angelegten Zwischenfrucht nochmals S 1.000,- bezahlt. Untersaaten ersparen eine Bodenbearbeitung nach der Ernte und konsumieren nahtlos den Stickstoff weiter. So groß der Vorteil der Nitratabbindung damit auch sein mag, ist diese Technik in den meisten Fällen den Landwirten zu risikoreich (Wasserkonkurrenz, etc.). Somit ist die angeführte Prämie in der Höhe von S 1.000,- als Anreiz zur Durchführung dieser Maßnahme zu sehen.

(4) *Schaffung von ausreichendem Lagerraum für Wirtschaftsdünger*

Im Zuge der Bearbeitung der Pilotprojekte Grundwassersanierung stellt sich als Voraussetzung zur Umsetzung sinnvoller Maßnahmen im Bereich der Landwirtschaft, in Hinblick auf die Reduzierung des Nitrats im Grundwasser,

deutlich das Erfordernis ausreichenden Güllerspeicherraumes heraus. Dabei zeigt sich, daß die gemäß oberösterreichischem Bodenschutzgesetz geforderte Mindestspeicherung von 6 Monaten ebenfalls nicht ausreichend ist und ein Speichervolumen für 8 bis 9 Monate anzustreben ist.

Um dieses Ziel zu erreichen, sollten neben dem, gemäß Bodenschutzgesetz erforderlichen Mindestspeichervolumen für Gülle in Schwerpunktbereichen, auch Güllebehandlungsanlagen mit dezentralen Speichermöglichkeiten vorgesehen werden, die von Gülleüberschußbetrieben beliefert und nach energetischer Verwertung (Biogas) aufbereitete Gülle in Bedarfsgebiete abgeben können (Güllebankfunktion).

- (5) *Verbesserung der Ausbringungstechnik von Wirtschaftsdünger im Rahmen von Projekten, die durch die Berater initiiert werden*

Für eine umweltschonendere Ausbringung von Wirtschaftsdünger (optimaler Düngzeitpunkt, weniger Stickstoffverluste) ist eine entsprechende Technik erforderlich. Speziell viehintensive Betriebe (> 2,5 GVE), die in der Basisförderung dazu angehalten werden auf Mineraldünger zu verzichten, können nur unter besten technischen Voraussetzungen bei der Ausbringtechnik annähernd gleichwertige Erträge erzielen. Es wird vorgeschlagen, in der "Pettenbachrinne" drei Maschinengemeinschaften beim Ankauf von Spezialgeräten zu unterstützen und in "Pucking/Weißkirchen" eine Maschinengemeinschaft zu fördern. Damit dürften die Betriebe der Pilotprojekte regional abgestimmt zu dieser Technik Zugang finden.

3.4 Weitere Maßnahmen außerhalb des Förderungsprogrammes

Aus den landwirtschaftlichen Erhebungen ist der Zustand der Güllegruben und Festmistlagerstätten nur sehr beschränkt abzuleiten. Grundsätzlich sollte die Dichtheit aller Behälter und Flächen, die der Düngerlagerung und -manipulation dienen gewährleistet sein. Eine Überprüfung der Dichtheit der Güllegruben und die Kontrolle von Festmistlagerstätten stellen eine notwendige Ergänzung der Maßnahmen in der Fläche dar. Jedenfalls sind unbefestigte Düngerstätten zu befestigen bzw. aufzulassen. Bei fehlenden Abläufen der Düngerstätten in eine Güllegrube ist ein solcher vorzusehen. Ein weiteres mögliches Gefährdungspotential

können ungenügend dichte Standflächen in der Tierhaltung darstellen. Diesbezüglich liegen keine Angaben vor. Bei Entsorgung der häuslichen Abwässer im Bereich der landwirtschaftlichen Objekte über Güllegruben ist dafür ein zusätzliches Speichervolumen für mind. 6 Monate zu berücksichtigen oder entsprechende getrennte Senkgruben, Kläranlagen oder ein Kanalanschluß vorzusehen.

4. Bereich Abwasser, Betriebe, Abfall

Aus der Erhebungsphase ist zu erkennen, daß in Relation zum Bereich der Landwirtschaft der Einfluß aus den Bereichen Siedlungswasserwirtschaft, Gewerbe und Altlasten auf den Nitratgehalt des Grundwassers zumindest so untergeordnet ist, daß er vom Nitratintrag aus dem natürlichen Niederschlag weitgehend überdeckt wird. Trotzdem sind im Hinblick auf die Herstellung der wasserrechtlichen Ordnung alle Abwasseranlagen flüssigkeitsdicht herzustellen.

Die Maßnahmen werden für folgende Bereiche getrennt dargestellt:

- a) Senkgruben und Hauskläranlagen
- b) Ortskanalisation
- c) Abwasserbeseitigung von Betrieben
- d) Abfallbeseitigung

zu a) Senkgruben/Hauskläranlagen:

Grundsätzliche Herstellung der wasserrechtlichen Ordnung, d. h. alle Senkgruben müssen dicht sein. Eine entsprechende Entsorgung des Senkgrubeninhaltes ist sicherzustellen (Periodischer Abholdienst, Einleitung in Fäkalübernahmestationen oder örtliche Kanalisationen mit entsprechenden Kläranlagen oder landwirtschaftliche Verwertung durch Einbringung in Güllebehandlungsanlagen oder Aufbringung auf geeigneten Flächen).

Kleinkläranlagen sind wasserrechtlich zu bewilligen und insbesondere ist die Frage der Vorfluter zu klären. Sollte diese nicht gegeben sein, so sind diese Anlagen ebenfalls auf Sammelgruben (Senkgruben) abzuändern oder gegebenenfalls an zentrale Kanalisationen anzuschließen.

zu b) Ortskanalisationen:

Abwasserkanäle haben grundsätzlich dicht zu sein. Daher sind insbesondere in Grundwassergebieten mit erhöhtem Nitratgehalt die Dichtheit der Kanäle laufend zu überprüfen und festgestellte Undichtigkeiten umgehend zu sanieren. Als Prüfungsintervall sind 5 bis max. 10 Jahre anzusetzen. Bei Neubau von Kanalisationen sind diese in ihrer gesamten Länge (und nicht nur stichprobenweise) auf Dichtigkeit zu überprüfen.

zu c) Gewerbebetriebe:

Die Erhebung der Abwasserbeseitigung der Gewerbebetriebe hinsichtlich Stickstoffbelastung hat keine vom häuslichen Abwasser unterschiedliche Belastung ergeben, sodaß hier unmittelbar keine Maßnahmen, die nicht bereits in den beiden oben angeführten Punkten beschrieben sind, erforderlich sind.

zu d) Abfallbeseitigung:

Gemessen an den Stickstofffrachten, die über den Bereich der landwirtschaftlichen Nutzung gegebenenfalls noch aus punktuellen Abwasserversickerungen in das Grundwasser eingebracht werden können, sind die möglichen Einträge aus Altdeponien untergeordnet und in bezug auf die einzusetzenden Kosten zur Verhinderung solcher Einträge Sanierungsmaßnahmen nicht sehr effizient. Die dazu erforderlichen Maßnahmen umfassen entweder eine Sanierung (Umschließung) oder eine Räumung der Deponie. Da gemäß Altlastenerhebung eine Grundwasserrelevanz aufgrund des doch relativ geringen Schadstoffpotentials und der kleinen Mengen nicht bestätigt wurde, erübrigen sich vorerst Maßnahmen.

5. Begleituntersuchungen

5.1 Wissenschaftliche Begleitung

Im Rahmen der Umsetzungsphase der Pilotprojekte sollen begleitend zu den Maßnahmen eine Reihe von Untersuchungen durchgeführt werden. Im einzelnen werden folgende Untersuchungen und Analysen vorgeschlagen:

- a) weitere Betreuung und Beprobung der bestehenden Lysimeter- und Saugkerzenmeßstellen, einschließlich Wasseranalytik und Auswertung der Meßergebnisse.

- b) Grundwasser: Auswahl von ~ 10 Brunnen je Projektgebiet und 3mal jährlicher Analyse der Grundwassergüte sowie monatliche Messung des Grundwasserstandes sowie der Grundwassertemperatur.
- c) Oberflächengewässer: 3mal jährliche Beprobung der Oberflächengewässer Weyerbach, Stinbach, traunparalleler Vorflutgraben, Pettenbach und Dürnbach sowie gleichzeitig Ermittlung des aktuellen Durchflusses.
- d) Weiterführung der 2mal jährlichen N_{\min} -Untersuchungen an 100 Schlägen.
- e) Einmalige Untersuchung des Stickstoffnachlieferungspotentials an den Standorten der N_{\min} -Untersuchungen (100 Schläge). (Gesamt N und C in 30, 60, 90 Acker / 10, 20, 40 Grünland)
- f) Klassifizierung der Böden nach der Stickstoffaustragsgefährdung unter Anwendung der vorhandenen bzw. noch zu entwickelnden Klassifizierungsmethoden.

5.2 Vorgeschlagene Pilotuntersuchungen

- a) Stickstoffverlagerung unterhalb der Wurzelzone:
Zur Bestimmung der vertikalen Stickstoffverteilung bzw. Stickstoffverlagerung im Untergrund sollten zusätzliche Untersuchungen durchgeführt werden. Diese Untersuchungen könnten allenfalls in einem eigenen Forschungsprojekt abgewickelt werden.
- b) Auswirkung von Biogasgülle auf Boden, Pflanzen und Grundwasser:
Die Auswirkung der Anwendung von Biogasgülle auf Boden und Grundwasser soll untersucht werden. Im Bereich Boden/Wasser könnten die Untersuchungen durch das Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Petzenkirchen durchgeführt werden. Ein Konzept zur Untersuchung der pflanzenbaulichen Auswirkungen von Biogasgülle liegt seitens der Landwirtschaftskammer OÖ. vor.

c) Projekt "Güllebank":

In diesem Projekt sollte versucht werden, den Gülleaustausch zwischen einzelnen Betrieben über bestehende nicht genutzte Lagerräume und den Maschinenring zu organisieren und zu koordinieren.

d) Projekt "Biogasanlagen":

Dieses Projekt beinhaltet die Errichtung einer Biogasanlage mit geeignetem Umfeld im Bereich der "Oberen Pettenbachrinne", deren Funktion neben der energetischen Verwertung des Biogases die Gülleverteilerung, die GÜlleaufbereitung und die Verwertung biogener Abfälle ist.

e) Auswirkung einer höheren Lagerkapazität auf das Güllemanagement:

Es sollen zwei bis vier Betriebe, die bereits jetzt über ausreichende GÜllelagerkapazität (9 Monate) verfügen möglichst frühzeitig mit moderner Technologie zur GÜlleausbringung (Schleppschlauchverteiler) ausgestattet werden, um so die praktischen Auswirkungen der höheren Lagerkapazität auf das GÜllemanagement zu untersuchen.

6. Vorläufige Beurteilung der Maßnahmen durch Simulationsmodelle des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt

Zur Beurteilung der derzeit vorgeschlagenen Maßnahmen im Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" wurde eine Simulation unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen für die selbe Zeitreihe wie die IST-Zustands-Simulation durchgeführt. Als Berechnungsergebnis würde sich infolge der gesetzten Maßnahmen die Grundwasserneubildung um 9 % auf 418 mm/a, der Stickstoffaustrag um ca. 8 % auf 47 kg N/ha, a verringern. Die Nitratkonzentration würde mit 49 mg NO₃/l dadurch gleich bleiben. Aufgrund der Modellrechnung würde eine wesentliche Verringerung (≥ 10 %) des Nitrataustrages nur bei deutlicher Reduktion der Düngermenge (ca. 20 %) gegenüber dem IST-Zustand erreichbar sein. Es erscheinen somit die angesetzten Sicherheitszuschläge für Düngung nach den "Richtlinien der sachgerechten Düngung - 4. Auflage" von 15 - 20 % im Sinne des Grundwasserschutzes zu hoch. Die Auswirkungen einer sachgerechten Düngung ohne Zuschläge bzw. von Änderungen in der modellgemäßen Fruchtfolgegestaltung auf den Nitrathaushalt aus den landwirtschaftlichen Nutzflächen müßte anhand weiterer

Modellrechnungen quantifiziert werden. Eine endgültige Beurteilung ist auf Grund einer Reihe von Unsicherheitsfaktoren im Modellansatz zur Zeit noch nicht möglich.

Ob die Extrapolation punktueller Messungen mittels monolithischer Feldlysimeter über Modellrechnung auf zusammenhängende Gebiete, auch für die Planung und laufende Kontrolle eingeleiteter Grundwassersanierungsmaßnahmen nachhaltig geeignet ist, wird ebenfalls erst nach Abschluß des 5-jährigen Untersuchungszeitraumes beurteilt werden können.

7. **Prognose der Auswirkungen von Maßnahmen auf die Stickstoffbilanz**

7.1 **Allgemeines**

Diese Prognose konnte nur für das Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" auf Basis der vorliegenden Modellrechnung des Institutes für Kulturtechnik und Bodenhaushalt Petzenkirchen unter Ansatz der geplanten Maßnahmen erfolgen. Eine Übertragung der Ansätze auf das Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" ist nicht möglich. Eine eigene Modellrechnung für dieses Projektgebiet auf Basis des einen Lysimeters liegt zur Zeit noch nicht vor.

7.2 **Berechnungsgrundlagen**

Bei der Flächenaufteilung des Projektgebietes "Obere Pettenbachrinne" wird von der derzeitigen Situation ausgegangen.

Die Grundwasserneubildung vermindert sich im Bereich der landwirtschaftlich genutzten Flächen durch eine erhöhte Transpiration auf Grund der Zwischenbegrünung. Ausgehend von der Modellrechnung des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt vermindert sich die Grundwasserneubildung auf 418 mm pro Jahr bzw. 298 l/s. Die gesamte Grundwasserneubildung wird demnach mit 356 l/s bzw. 431 mm pro Jahr angesetzt.

7.3 **Berechnungsansatz**

Als Berechnungsansatz werden die Ansätze der Bilanzrechnungen 2 und 3 (Kapitel III./2.2) kombiniert. Die punktuellen Einträge werden gemäß Ansatz Bilanzrechnung 2 neu ermittelt. Bei der Ermittlung der flächenhaften Einträge und der Gesamteinträge werden die Ergebnisse der Modellrechnung im Maßnahmenfall als Eintrag aus landwirtschaftlichen Flächen angesetzt, während bei den restlichen

Flächen keine Änderungen der Einträge angenommen werden. Dieser Ansatz wird als **Prognoserechnung** bezeichnet.

7.4 Bilanzgrößen

punktueller Einträge

Im Bereich der Abwasserentsorgung wird angenommen, daß sich die Stickstoffeinträge durch die Maßnahmenumsetzung (Sanierung Kanäle, Abdichtung Hausabwasseranlagen) ausgehend vom Jahr 1996 um die Hälfte reduzieren:

Eintrag aus der Abwasserentsorgung in kg N/a:	Maßnahmen	Idealfall
Kanal	400	0
Senkgruben/Hauskläranlagen	800	0
Güllegruben	100	0

Im Bereich der punktuellen Einträge durch die Manipulation und Lagerung stickstoffhaltiger Stoffe in der Landwirtschaft wird angenommen, daß sich durch Maßnahmen die Verluste von 5% auf 2% reduzieren lassen.

$$4193 \text{ DGVE} * 0,86 = 3606 \text{ DGVE:} \quad 8.400 \text{ kg N/a}$$

Damit könnte es zu einer Reduktion des Stickstoffeintrages von insgesamt 11.600 kg N/a aus punktuellen Einträgen kommen. Eine absolute Vermeidung punktueller Einträge erscheint mittelfristig nicht realistisch, der Idealfall wäre allerdings ein Eintrag von Null.

flächenhafte Einträge

Bei den flächenhafte Einträgen werden die Einträge aus Waldflächen und Sonstigen Flächen aus der Bilanzrechnung 2 übernommen (= keine Änderung). Als Eintrag aus landwirtschaftlichen Flächen werden die Ergebnisse der Modellrechnung für die Maßnahmenphase angewandt.

7.5 Prognoserechnung

Berechnet man die Stickstoffbilanz neuerlich und setzt für den Austrag unter landwirtschaftlichen Flächen die Ergebnisse der Modellrechnung an, so ergibt sich folgendes Ergebnis:

Punktuelle Einträge:	kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+ Abwasserentsorgung			
+ undichte Kanäle (1995)	400		
+ undichte SG/HKA (1995)	800		
+ undichte Güllegruben (1995)	100		
= punktuelle Einträge Abwasser	1.300	356	0,5
+ Gewerbebetriebe	0		
+ Deponien	0		
+ punktueller Eintrag Landwirtschaft	8.400	356	3,3
= <u>punktuelle Einträge</u>	<u>9.700</u>	<u>356</u>	<u>3,8</u>

Flächenhafte Einträge:	kg N/ha,a	kg N/a	l/s	mg/l NO ₃
+ Landwirtschaft (2245 ha):				
= Eintrag landw. genutzte Flächen	47	105.500	298	49,7
+ Wald (190 ha)				
= Eintrag Waldflächen	15	2.900	28	14,5
+ Sonstige Flächen (170 ha)				
= Eintrag Sonstige Flächen	26	4.400	30	20,6
= <u>flächenhafte Einträge</u>	<u>43</u>	<u>112.800</u>	<u>356</u>	<u>44,5</u>

Die Summe aus den flächenhaften und punktuellen Einträgen im Projektgebiet "Obere Pettenbachrinne" können mit folgenden Werten prognostiziert werden:

<u>Gesamteintrag im Projektgebiet</u>	<u>47</u>	<u>122.500</u>	<u>356</u>	<u>48,3</u>
--	------------------	-----------------------	-------------------	--------------------

Setzt man den **Idealfall** an und geht davon aus, daß es zu keinen punktuellen Einträgen kommen darf, so kommt nur der flächenhafte Eintrag zum Tragen und es ergibt sich rechnerisch eine mittlere Sickerwasserkonzentration von **44,5 mg/l NO₃**.

7.6 Auswirkungen im Grundwasser

Berücksichtigung der Verdünnung durch den Grundwasserzustrom vom Sausbach:

aus Prognoserechnung:

Grundwasserzustrom	50 l/s	20,0 mg/l
<u>Grundwasserneubildung</u>	<u>356 l/s</u>	<u>48,3 mg/l</u>
Grundwasserabstrom	406 l/s	44,8 mg/l

Eine Reduktion der mittlere Nitratkonzentration auf 45 mg/l wäre gemäß obiger Kalkulation theoretisch möglich. Vergleicht man den errechneten Wert im Grundwasserabstrom allerdings mit dem Ausgangswert der Bilanzrechnung 3 (48,7 mg/l NO₃) so beträgt die Verbesserung theoretisch nur 4 mg/l (!), was auf die Reduktion des Grundwasserabflusses zurückzuführen ist. Im oben angeführten Idealfall errechnet sich die Nitratkonzentration im Grundwasserabstrom mit 41,5 mg/l, die Verbesserung gegenüber dem IST-Zustand würde 7 mg/l NO₃ betragen.

V. ZUSAMMENFASSUNG

1. Ergebnisse der Erhebungsphase

Allgemeines

Die Eignung unserer Grundwasser- und Quellvorkommen als Trinkwasser wird infolge ihrer zunehmenden Belastung durch Stickstoffverbindungen und Schadstoffe vermindert. Im Wasserrechtsgesetz ist die Forderung verankert, daß Grundwasser Trinkwasser sein muß. Daher wurde in der Wasserrechtsgesetznovelle 1990 zusätzlich das Instrument der Grundwassersanierung eingeführt. Durch Verordnung des Landeshauptmannes werden Grundwassersanierungsgebiete bei längerfristiger Überschreitung von Schwellenwerten festgelegt. Darin können Anlagen, die auf das Grundwasser Einfluß nehmen, überprüft, Aufzeichnungen verlangt sowie Nutzungsbeschränkungen und Reinhaltemaßnahmen verfügt werden.

Um Erfahrungen hinsichtlich der technischen, organisatorischen und finanziellen Möglichkeiten zu gewinnen, werden im Vorfeld bzw. parallel zu einem bereits ausgewiesenen Grundwassersanierungsgebiet gemeinsam von Bund und Land Oberösterreich Pilotprojekte auf freiwilliger Basis durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden in Oberösterreich die zwei recht unterschiedlichen Gebiete "Obere Pettenbachrinne" und "Pucking/Weißkirchen" ausgewählt.

Projektsgebiete

Bei der "Oberen Pettenbachrinne" handelt es sich um eine rund 2.600 ha große Fläche, welche das Einzugsgebiet eines sehr ergiebigen Grundwasservorkommens mit einer ca. 40 m mächtigen Überdeckung aus älteren eiszeitlichen Sedimenten darstellt. Es besteht eine von Süden nach Norden zunehmend intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung. Im Gebiet leben, verteilt auf die drei Gemeinde Pettenbach, Eberstalzell und Vorchdorf rund 2.300 Personen.

Das Gebiet "Pucking/Weißkirchen" umfaßt eine Fläche von rund 620 ha. Im Nordwesten wird es durch die Traun begrenzt. Im Südosten endet das Gebiet am Fuß des Schliersockels der Traun-Enns-Platte. Beim betrachteten Grundwasservorkommen handelt es sich um den Begleitgrundwasserstrom der Traun, der durch die Dichtwand des Kraftwerkes Traun-Pucking vom Fluß getrennt ist. Die Überdeckung des Grundwassers beträgt wenige Meter und die gering mächtigen

Humusaufgaben bieten nur wenig Schutz gegen Verunreinigungen von oben. Während der südwestliche Teil des Gebietes mit den Ortschaften Sammersdorf und Sinnersdorf eine vorwiegend ländliche Struktur mit teils intensiver landwirtschaftlicher Nutzung aufweist, wird der östliche Teil des Gebietes vorwiegend als Siedlungsgebiet genutzt. Im Projektgebiet wohnen verteilt auf die zwei Gemeinden Pucking und Weißkirchen rund 2.030 Personen.

Konzeptionsphase

Die im Herbst 1994 mit einer Veranstaltungsreihe in den beiden Gebieten begonnene Konzeptionsphase umfaßte Erhebungen in den Bereichen Wasserwirtschaft, Wassergüte, Abwasser, Abfallagerung, Gewerbebetriebe und Landwirtschaft. Der Nitratgehalt landwirtschaftlicher Böden wurde an 97 Standorten untersucht. Parallel zur Konzeptionsphase wird ein Forschungsprojekte durchgeführt, das zum Ziel hat, anhand von Lysimeter- und Saugkerzenmessungen an drei unterschiedlichen Standorten in der "Oberen Pettenbachrinne" und einem Standort in Pucking den qualitativen und quantitativen Wasserhaushalt im Boden an einzelnen Stellen zu untersuchen und sodann mit einer Modellrechnung auf das gesamte Projektgebiet zu extrapolieren. Die Erhebungsergebnisse wurden in einer Bilanzrechnung der Stickstofffrachten zusammengeführt und mit den Resultaten der Modellrechnung verglichen.

Landwirtschaftliche Strukturen

Aus agrarischer Sicht handelt es sich bei der "Oberen Pettenbachrinne" um ein Gebiet mit gemischter Produktionsstruktur, wobei im Süden (Grünlandgebiete) die Rinderhaltungsbetriebe dominieren, im nördlichen Teil überwiegt die Schweineproduktion (Zucht- und Mast Schweinehaltung), die hier meist in sehr intensiver Form betrieben wird. Gerade in diesem Bereich spielt der Maisanbau eine große Rolle, wobei bezogen auf die landwirtschaftlichen Flächen in einzelnen Betrieben sehr hohe Viehbestockungen bestehen. Insgesamt wurden für das Gebiet rund 4.200 DGVE erhoben, wobei rund 2/3 auf Schweine entfallen. Knapp ein Viertel der Flächen weisen einen Viehbesatz über 2 DGVE/ha auf. Die Ackerbetonung des Gebietes zeigt sich auch aus einem Verhältnis von 82 : 18 % von Acker und Grünland. Ein Hauptgrund für hohe Nitratreinträge in den Untergrund dürften fehlende Lagerkapazitäten für Gülle sein. Ein Fehlbestand von im Mittel 100 m³ ist bei rund 40 % der Betriebe gegeben. Berücksichtigt man auch die Hausabwässer so weisen 103 Betriebe im Mittel einen Grubenraumfehlbestand von rund 120 m³ je Betrieb auf.

Das Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" wird in der Hauptsache ackerbaulich genutzt. Grünland hat mit rund 11 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche kaum Bedeutung. Der Viehbesatz ist hier mit rund einem DGVE je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche geringer als in der "Oberen Pettenbachrinne". Der Schwerpunkt bei der Viehhaltung liegt mit rund 75 % ebenfalls im Bereich der Schweine. 9 von 21 viehhaltenden Betrieben weisen einen durchschnittlichen Grubenraumfehlbestand von rund 60 m³ je Betrieb auf. Werden die Hausabwässer berücksichtigt, beträgt der durchschnittliche Fehlbestand der 16 betroffenen Betriebe 86 m³.

Bei der Erstellung einer einzelbetrieblichen Stickstoffbilanz für die beiden Projektgebiete ergab sich für die "Obere Pettenbachrinne", daß rund 64 % der Betriebe überbilanzieren. In "Pucking/Weißkirchen" beträgt der Anteil der überbilanzierenden Betriebe rund 56 %.

Die N_{min}-Untersuchungen auf 20 über die Pilotprojekte verteilten Betrieben im Zusammenhang mit schlagbezogenen pflanzenbaulichen Stickstoffbilanzen haben ergeben, daß die Ursache sowohl für Über- als auch für Unterbilanzierung hinsichtlich Stickstoff in der Führung der einzelnen Betriebe zu suchen ist. Die Beratung zu einer dosierten bzw. effizienten Düngeplanung muß somit individuell auf den einzelnen Betrieb abgestimmt werden. Weiters konnte aus diesen Untersuchungen abgeleitet werden, daß nur Zwischenfrüchte mit einer optimalen Entwicklung eine starke Reduzierung des Nitratgehaltes im Herbst erwarten lassen.

Wasseranalysen

Die Analyse der Nitratbelastung des Grundwassers ergab in der "Oberen Pettenbachrinne" je nach Grundwasserbereich unterschiedliche Belastungen. Die Werte reichten von durchschnittlich 15 bis 20 mg/l NO₃ südlich von Pettenbach bis weit über 50 mg/l vor allem im gering durchströmten Zustrombereich der Schlierrinne weiter zwischen Pettenbach und Eberstanzell. Die durchschnittliche Belastung der Meßstellen im Hauptgrundwasserstrom lag über dem Grundwasserschwellenwert von 45 mg/l NO₃.

Im Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" lag die mittlere Nitratkonzentration im Grundwasser etwas tiefer. Bei rund einem 1/3 der Wasserproben lag der Nitratwert über dem derzeitigen Grundwasserschwellenwert. Bei Brunnen am Talrand, die ihr Wasser von den angrenzenden Schlierhängen einziehen lagen die Werte bei rund 25 mg/l NO₃. Im traunparallelen Grundwasserstrom bzw. im Bereich des

Grundwasseranschlages kam es aber bei den Messungen im März bzw. Juni 1995 durchwegs zu Schwellenwertüberschreitungen.

Stickstoffbilanz

Gegensätzlich sieht es bei der Betrachtung der über die Bilanzrechnungen errechneten durchschnittlichen Sickerwasserbelastung der beiden Gebiete aus. Obwohl der errechnete Stickstoffeintrag ins Grundwasser mit 54 kg N/ha,a in der "Oberen Pettenbachrinne" und 52 kg N/ha,a in "Pucking/Weißkirchen" in etwa gleich groß ist, wurde für die "Obere Pettenbachrinne" eine durchschnittliche Sickerwasserkonzentration von rund 50 mg/l NO₃ errechnet, während in "Pucking/Weißkirchen" dieser Wert über 70 mg/l NO₃ beträgt. Die unterschiedlichen Sickerwasserbelastungen der beiden Projektgebiete sind auf die unterschiedlichen Bodenverhältnisse und auf die geringere Grundwasserneubildung im Projektgebiet "Pucking/Weißkirchen" zurückzuführen. Es zeigt sich, daß für das Ausmaß der Belastung des Grundwassers neben den verschiedenen Nitratquellen auch die spezifische Grundwasserquantität eine entscheidende Rolle spielt.

Ursachen der Nitratbelastung

Als Ursachen für die Belastung des Sickerwassers und in weiterer Folge des Grundwassers ergaben sich:

Undichte Abwasseranlagen, deren Beitrag zum Gesamteintrag von Stickstoff ins Grundwasser mit rund 2 bis 3 % in der "Oberen Pettenbachrinne" bzw. 5 % in "Pucking/Weißkirchen" als gering einzustufen ist. Der Hauptanteil des Stickstoffes stammt in der "Oberen Pettenbachrinne" aus undichten Senkgruben. In "Pucking/Weißkirchen" dürften undichte Kanäle den größeren Beitrag zur Grundwasserbefruchtung liefern.

Von Gewerbebetrieben und Deponien dürften so gut wie keine Beeinträchtigungen des Grundwassers hinsichtlich Nitrat ausgehen.

Eine weitere Verursachergruppe stellen diffuse Stickstoffquellen (Hausbrand, Verkehr, industrielle Verbrennung) dar, die als Eintrag über die Luft einen Beitrag zur Stickstoffbefruchtung des Sickerwassers liefern. Der Anteil wurde in der "Oberen Pettenbachrinne" mit rund 16 bis 21 % und in "Pucking/Weißkirchen" rund 23 bis 28 % der Gesamtfracht bewertet.

Zu diesen Lufteinträgen aus nicht-landwirtschaftlichen Quellen kommt noch ein beträchtlicher Lufteintrag von Stickstoffverbindungen aus der landwirtschaftlichen Produktion, der den oben genannten Anteil zum Teil mehr als verdoppelt.

Der Gesamtbeitrag der Landwirtschaft (als Eintragsquelle) zur Stickstoffbelastung des Sickerwassers wurde für die "Obere Pettenbachrinne" mit 76 bis 82 % der Gesamtstickstoffbelastung bewertet. Für das Gebiet "Pucking/Weißkirchen" kann der Beitrag der Landwirtschaft mit rund 67 bis 72 % abgeschätzt werden. Die primäre Verantwortung der Landwirtschaft im Zusammenhang mit der Nitratbefruchtung des Grundwassers läßt sich auch aus dem Faktum, daß die landwirtschaftliche Nutzfläche den Haupteintragspfad von Stickstoff in den Boden und in weiterer Folge ins Sickerwasser darstellt ableiten. 93 % bzw. 84 % des Stickstoffes gelangen über landwirtschaftliche Flächen in den Boden.

Die Untersuchungen ergaben auch, daß gemäß den Grundwasserverhältnissen in den beiden Projektgebieten eine Reduktion der Nitratbelastung nach derzeitigem Wissensstand auf Grund zu setzender Maßnahmen nur schwer bzw. erst langfristig über Meßwerte im Grundwasser nachvollziehbar sein wird.

2. Umsetzungsphase

Auf die nun abgeschlossene Konzeptionsphase soll ab 1. 1. 1997 die Umsetzungsphase der Pilotprojekte folgen. Dies trotz der nicht sehr ermutigenden Ergebnisse der Modellrechnung (sh. Kap. IV/6 und 7), da in den der Modellrechnung zugrundeliegenden Daten wesentliche Unwägbarkeiten enthalten sind:

- Meßdaten der Lysimeter aus einem erst einjährigem Betrieb. Alleine durch den Einbau der Lysimeter können untypische NO_3 -Mobilisierungen eingetreten sein (vergleiche NO_3 -Antrag von Grünlandstandort mit Ackerstandort!)

- Die sehr komplexen Abhängigkeiten bei biologischen Vorgängen können nicht vollständig durch mathematische Modelle abgebildet werden.
- Zwangsläufige Generalisierung bei Modellparameter (z.B.: Bodentypen, Betriebsformen)

Die Zielsetzung dieser Phase beinhaltet einerseits die Überprüfung der Effekte einzelner Maßnahmen auf den Nitrataustrag durch Sickerwasser und andererseits die Umsetzungen im gesamten Projektgebiet um Erfahrungen für flächendeckende Sanierungsmaßnahmen zu erhalten. Bewertungsmaßstab soll der derzeit gültige **Schwellenwert von 45 mg/l NO₃ im Grundwasser** sein.

Die erarbeiteten Maßnahmen betreffen vor allem den Bereich Landwirtschaft als Hauptverursacher und unterteilen sich in "Allgemeine Maßnahmen", deren Einhaltung Grundvoraussetzung für die Teilnahme an dem Förderungsprogramm sind und in "Einzelmaßnahmen", die vor allem auf eine Erhaltung und eventuelle Vergrößerung des Grünlandanteiles, auf die Erhöhung der Winterbegrünung auf Ackerflächen sowie auf die Schaffung von ausreichendem Lagerraum für Wirtschaftsdünger und eine Verbesserung der Ausbringungstechnik von Wirtschaftsdünger abzielen. Als ein besonders wichtiger Teil der "Allgemeinen Maßnahmen" ist die individuelle Betriebsberatung anzusehen.

Im Bereich der Abwasserentsorgung sind trotz des geringen Verursacherpotentials im Hinblick auf die wasserrechtliche Ordnung alle Abwasseranlagen flüssigkeitsdicht herzustellen.

Die Umsetzung der Maßnahmen soll in einem Zeitraum von 4 Jahren durchgeführt werden, wobei die Teilnahme im Bereich Landwirtschaft freiwillig ist und über Förderungen honoriert werden soll. Es sind drei getrennte Organisationsstrukturen vorgesehen, wobei Beratung und wissenschaftliche Begleitung, Kontrolle - Prüfung und Freigabe der Förderungsanträge sowie Auszahlung der Förderungen von jeweils unabhängigen Stellen durchgeführt werden sollen.

Im Rahmen einer Reihe von Begleituntersuchungen soll die Nitratsituation in Boden, Untergrund und Grundwasser weiter beobachtet werden und in eigenen Pilotprojekten Möglichkeiten eines verbesserten Güllemanagements untersucht werden.

Hinsichtlich der zu erwartenden Auswirkungen der auch im europäischen Ausland anerkannten sinnvollen Maßnahmen ist festzustellen, daß sie grundsätzlich stickstoffaustragsreduzierend wirken, die Auswirkung auf das Grundwasser jedoch wesentlich vom spezifischem Grundwasserdurchsatz und der Vorbelastung des Grundwassers durch Nitrat anhängen wird. So würde z.B. im Gebiet "Pucking/Weißkirchen" bei einer eher optimistischen Reduktion der Sickerwasserkonzentration von 70 auf 45 mg/l NO₃ die Auswirkung im Grundwasserabstrombereich im Mittel nur 3 mg/l NO₃ betragen.

Wie bereits im Gutachten des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt festgehalten, können wesentliche Verbesserungen nur bei deutlicher Reduktion des Düngemiteleinsatzes unter den Werten der "Richtlinien für die sachgerechte Düngung" erzielt werden. In den kommenden Jahren der Umsetzungsphase sind solche Versuche zumindest an den Lysimeterstandorten und bei den N_{min}-Betrieben durchzuführen.

Sollte in der Umsetzungsphase trotz der vorgeschlagenen Maßnahmen, die auch laufend anzupassen und zu verbessern sind, das angestrebte Ziel der Unterschreitung von 45 mg/l NO₃ im Grundwasser in einem absehbaren Zeitraum (Pettenbach 10 - 15 Jahre, Pucking/Weißkirchen 5 - 10 Jahre) nicht erreichbar sein, wären massive Einschränkungen in der landwirtschaftlichen Nutzung erforderlich.



STAATLICH BEFUGTE UND BEEIDETE ZIVILINGENIEURE FÜR KULTURTECHNIK UND WASSERWIRTSCHAFT

ZT Lohberger & Thürriedl

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung IV A1**

**Amt d. O.Ö. Landesregierung
Bau W-II**

**PILOTPROJEKTE
ZUR GRUNDWASSERSANIERUNG IN
OBERÖSTERREICH**

KONZEPTIONSPHASE

FARBKARTEN

"OBERE PETTENBACHRINNE"

**1996 11 12
DI.Loh/Fis
GZ 378/1-21**

**Beilage: I/2c
Ausfertigung: A**

Vervielfältigungen nur mit Zustimmung des Verfasser

PLANUNG – BAULEITUNG – BEGUTACHTUNG

WASSERWIRTSCHAFT – ABFALLWIRTSCHAFT – WASSERVERSORGUNG – ABWASSERRENTSORGUNG – ROHSTOFFGEWINNUNG – WASSERBAU

INHALT

Nutzung lt. Kataster - Stand 1994

Grundwasserbereiche und mittlere Nitratkonzentration 1994/95

Viehichte - Stand 1994/95

Produktionsklassen Schweine 1994/95

Produktionsklassen Rinder 1994/95

Grünlandanteil 1994/95

Gesamtbegrünung Winter 1994/95

Stickstoffbilanz auf Basis Pflanzenentzug 1994/95

Grubenraumfehlbestand bezogen auf 6 Monate incl. Hausabwässer 1994/95

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Nutzung lt. Kataster - Stand 1994

Obere Pettenbachrinne

Gemeinde Eberstalzell
Bezirk Wels-Land

Mayersdorf

Spieldorf

Gemeinde Vorchdorf
Bezirk Gmunden

Gundendorf

Lungendorf

Wasserhub

Gemeinde Pettenbach
Bezirk Kirchdorf

Langpettenbach

Pettenbach

Pratsdorf

Magdalenaberg

Legende :

Grenze Projektgebiet

Gemeindegrenzen

Nutzung lt. Kataster

Siedlung, Straßen

landwirtschaftl. Nutzfläche, Garten

Wald

Gewässer



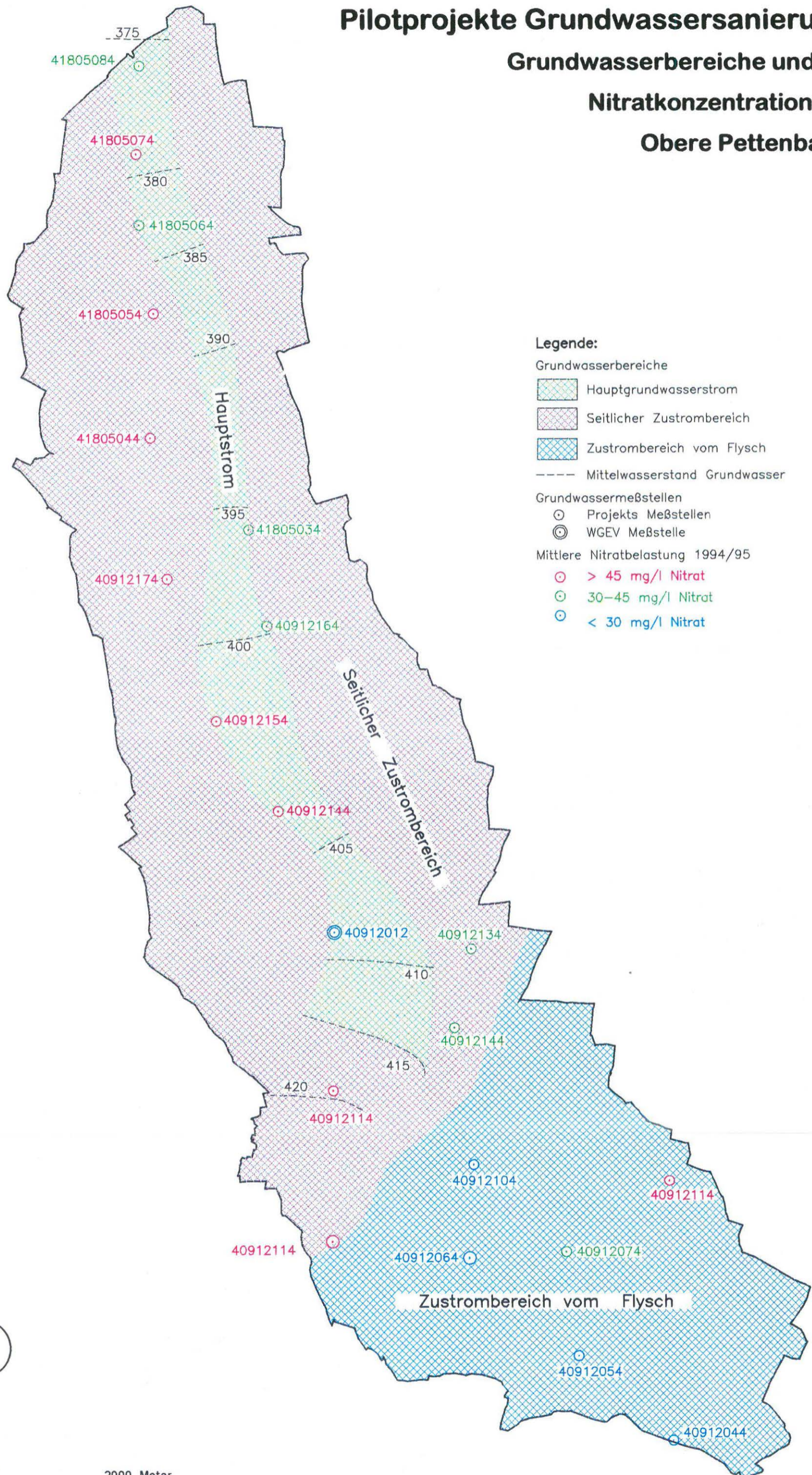
0 1000 2000 Meter

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Grundwasserbereiche und mittlere

Nitratkonzentration 1994/95

Obere Pettenbachrinne



Legende:

Grundwasserbereiche

Hauptgrundwasserstrom

Seitlicher Zustrombereich

Zustrombereich vom Flysch

--- Mittelwasserstand Grundwasser

Grundwassermeßstellen

Projekts Meßstellen

WGEV Meßstelle

Mittlere Nitratbelastung 1994/95

> 45 mg/l Nitrat

30-45 mg/l Nitrat

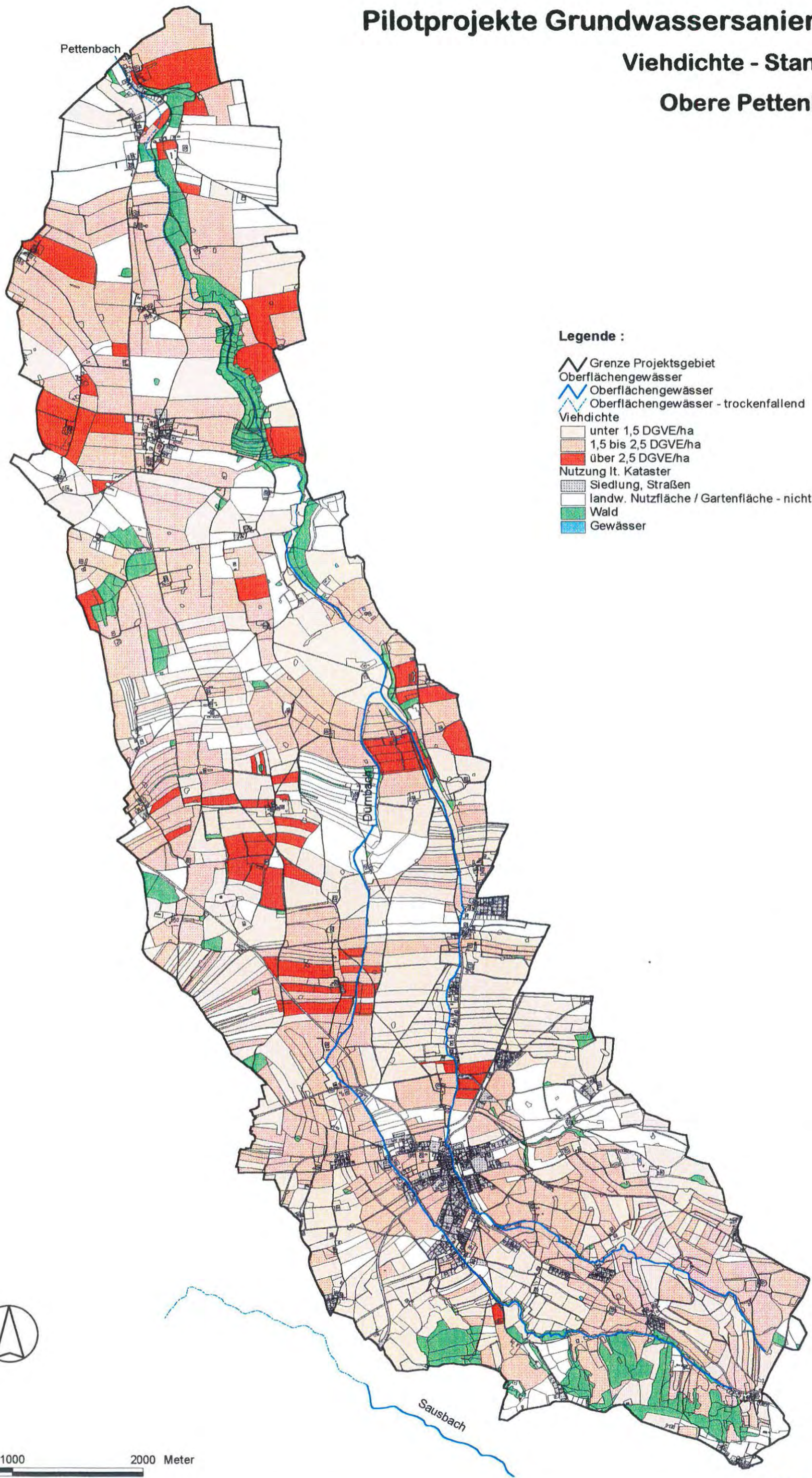
< 30 mg/l Nitrat

0 1000 2000 Meter

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Viehichte - Stand 1994/95

Obere Pettenbachrinne



Legende :

-  Grenze Projektgebiet
-  Oberflächengewässer
-  Oberflächengewässer - trockenfallend
- Viehichte**
 -  unter 1,5 DGVE/ha
 -  1,5 bis 2,5 DGVE/ha
 -  über 2,5 DGVE/ha
- Nutzung lt. Kataster**
 -  Siedlung, Straßen
 -  landw. Nutzfläche / Gartenfläche - nicht erhoben od. ohne Vieh
 -  Wald
 -  Gewässer

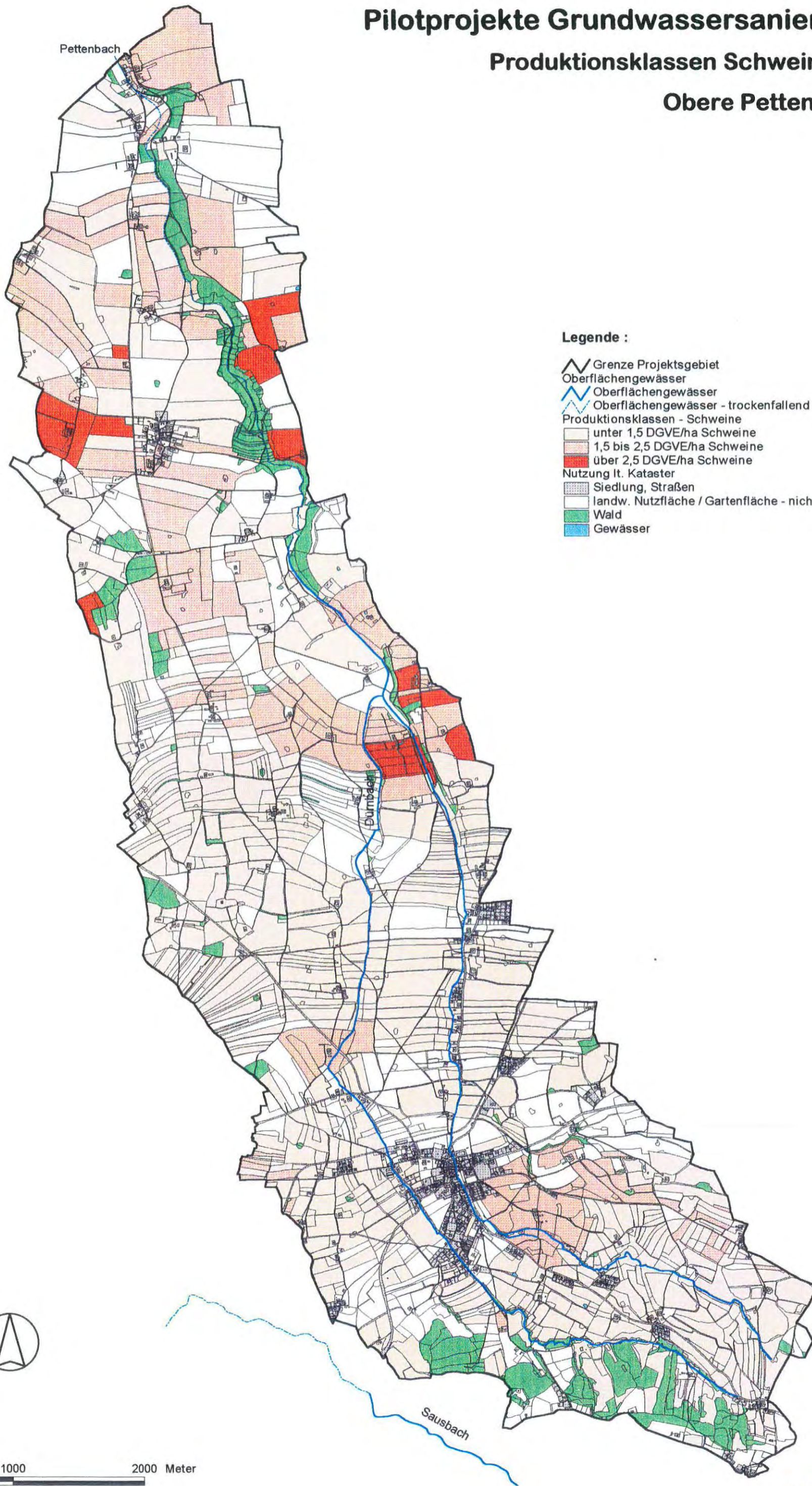


0 1000 2000 Meter

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Produktionsklassen Schweine 1994/95

Obere Pettenbachrinne

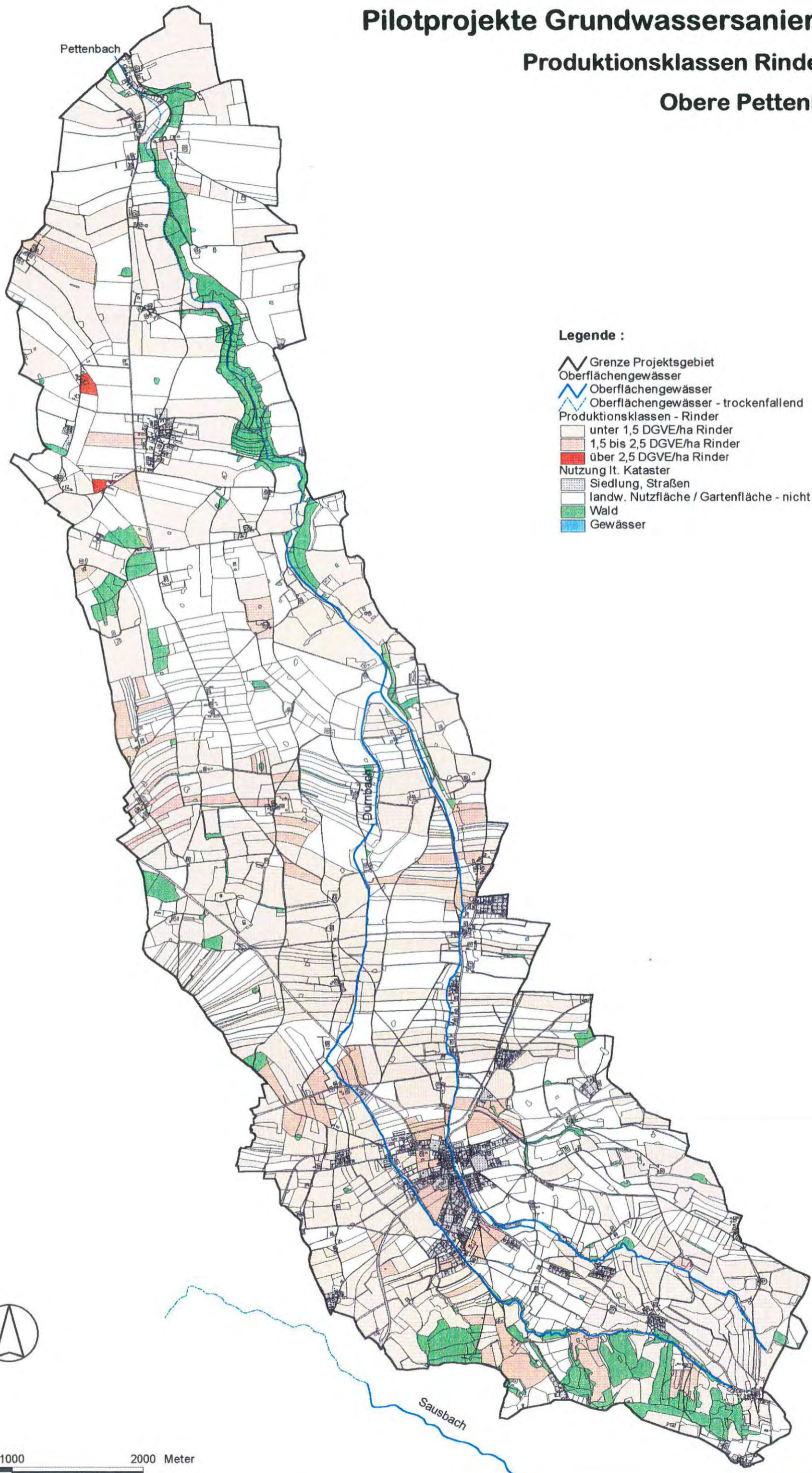


0 1000 2000 Meter

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Produktionsklassen Rinder 1994/95

Obere Pettenbachrinne



Legende :

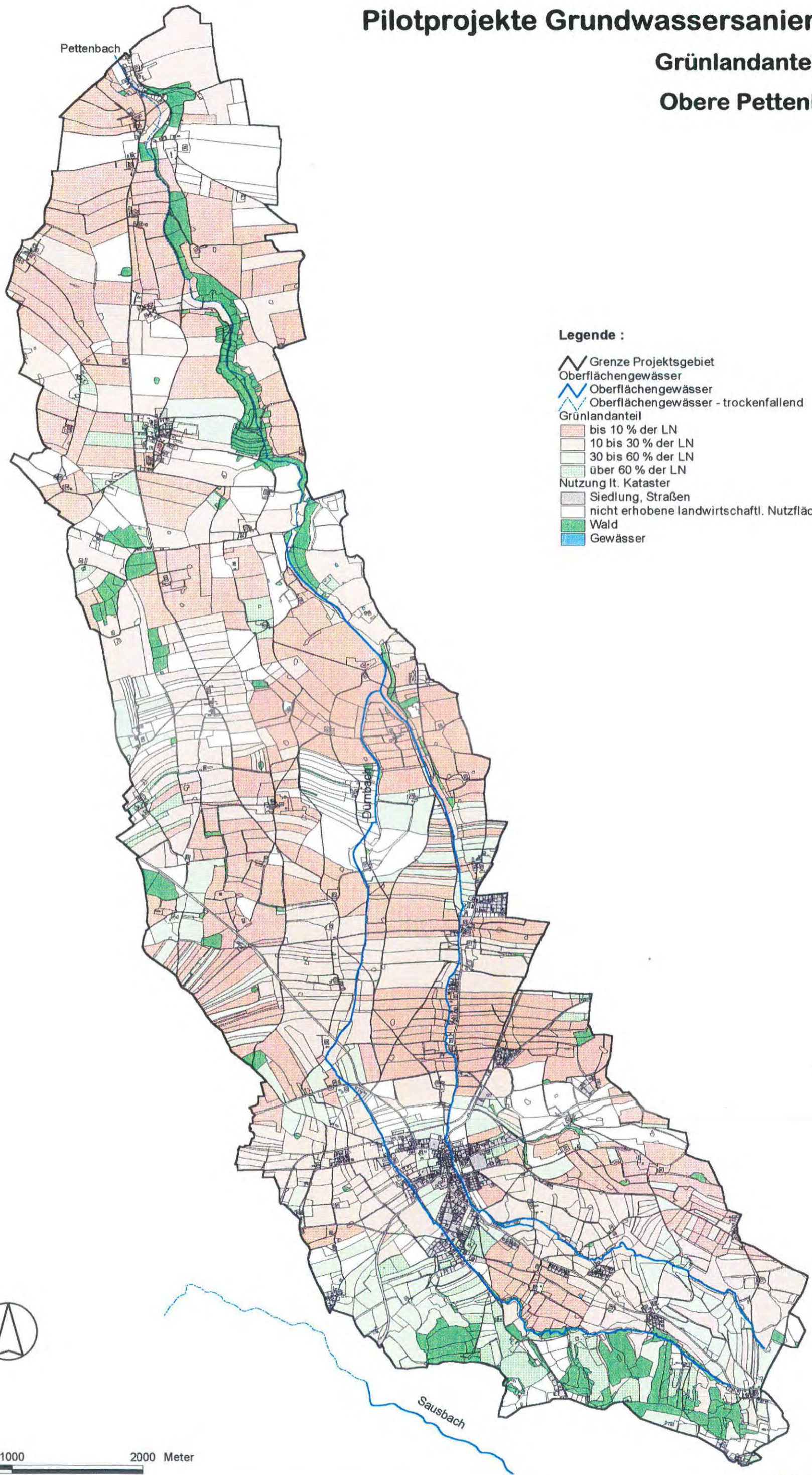
- Grenze Projektgebiet
- Oberflächengewässer
- Oberflächengewässer - trockenfallend
- Produktionsklassen - Rinder
 - unter 1,5 DGVE/ha Rinder
 - 1,5 bis 2,5 DGVE/ha Rinder
 - über 2,5 DGVE/ha Rinder
- Nutzung lt. Kataster
 - Siedlung, Straßen
 - landw. Nutzfläche / Gartenfläche - nicht erhoben od. ohne Vieh
 - Wald
 - Gewässer

0 1000 2000 Meter

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Grünlandanteil 1994/95

Obere Pettenbachrinne



Legende :

- Grenze Projektgebiet
- Oberflächengewässer
- - - Oberflächengewässer - trockenfallend
- Grünlandanteil
 - bis 10 % der LN
 - 10 bis 30 % der LN
 - 30 bis 60 % der LN
 - über 60 % der LN
- Nutzung lt. Kataster
 - Siedlung, Straßen
 - nicht erhobene landwirtschaftl. Nutzfläche und Gartenfläche
 - Wald
 - Gewässer

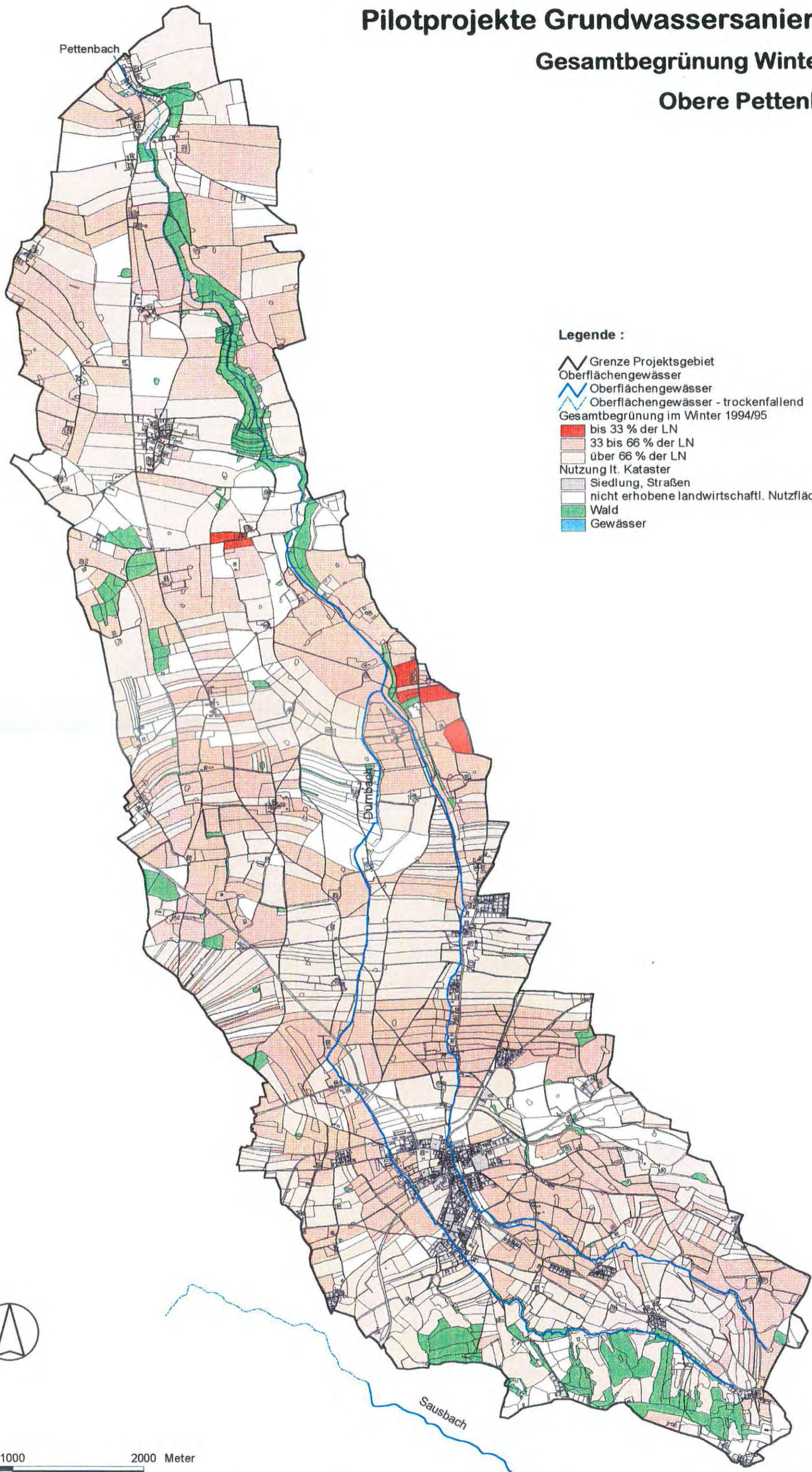


0 1000 2000 Meter

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Gesamtbegrünung Winter 1994/95

Obere Pettenbachrinne

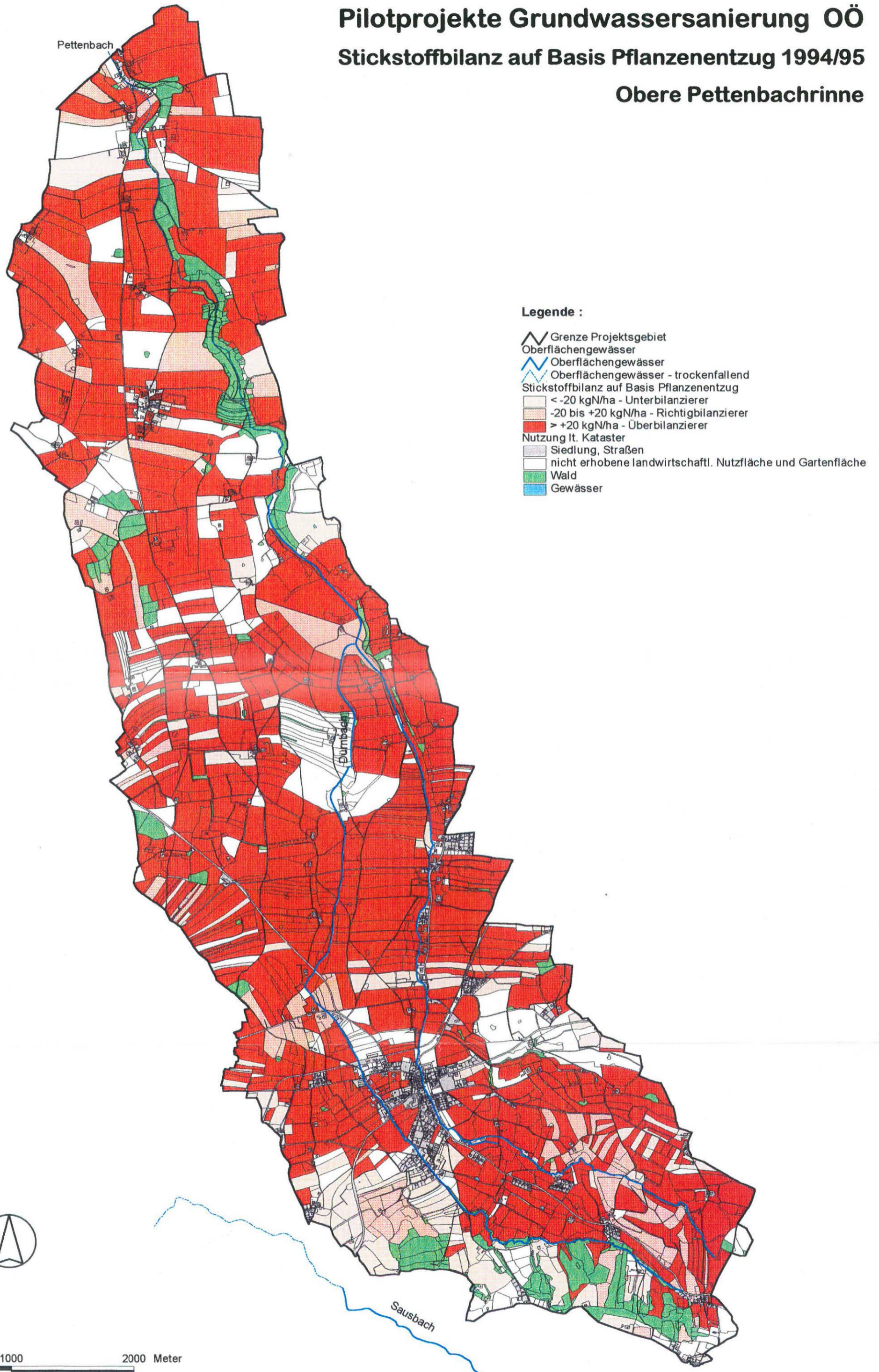


0 1000 2000 Meter

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Stickstoffbilanz auf Basis Pflanzenentzug 1994/95

Obere Pettenbachrinne



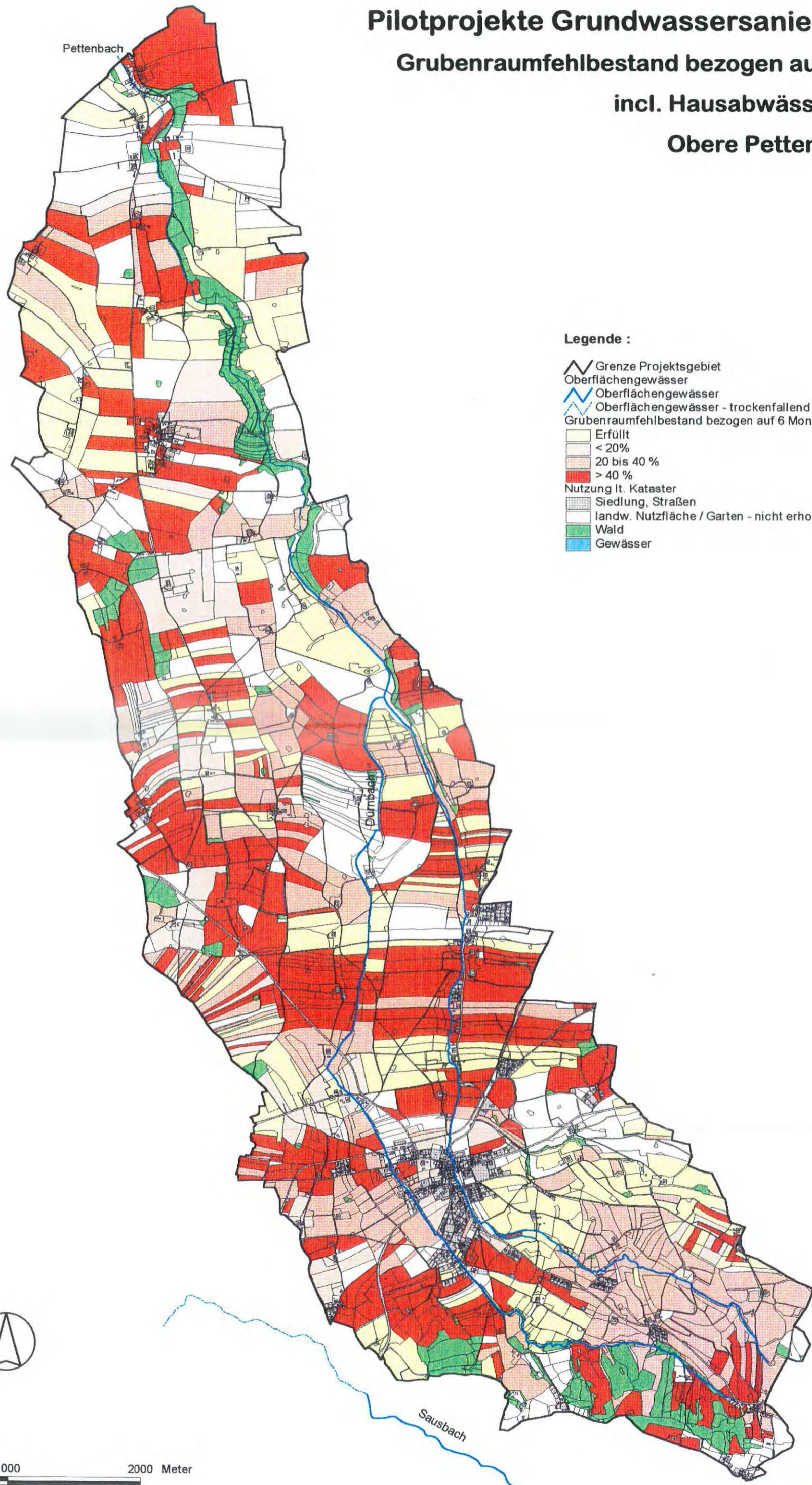
0 1000 2000 Meter

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Grubenraumfehlbestand bezogen auf 6 Monate

incl. Hausabwässer 1994/95

Obere Pettenbachrinne



Legende :

-  Grenze Projektgebiet
-  Oberflächengewässer
-  Oberflächengewässer - trockenfallend
- Grubenraumfehlbestand bezogen auf 6 Monate incl. Hausabwässer
 -  Erfüllt
 -  < 20%
 -  20 bis 40 %
 -  > 40 %
- Nutzung lt. Kataster
 -  Siedlung, Straßen
 -  landw. Nutzfläche / Garten - nicht erhoben / ohne Grubenraum
 -  Wald
 -  Gewässer



STAATLICH BEFUGTE UND BEEIDETE ZIVILINGENIEURE FÜR KULTURTECHNIK UND WASSERWIRTSCHAFT

ZT Lohberger & Thürriedl

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung IV A1**

**Amt d. O.Ö. Landesregierung
Bau W-II**

**PILOTPROJEKTE
ZUR GRUNDWASSERSANIERUNG IN
OBERÖSTERREICH**

KONZEPTIONSPHASE

FARBKARTEN

"PUCKING/WEISSKIRCHEN"

Gewässer



.....



300

0

.....

1996 11 12
DI.Loh/Fis
GZ 378/1-24

Beilage: I/2f
Ausfertigung: C

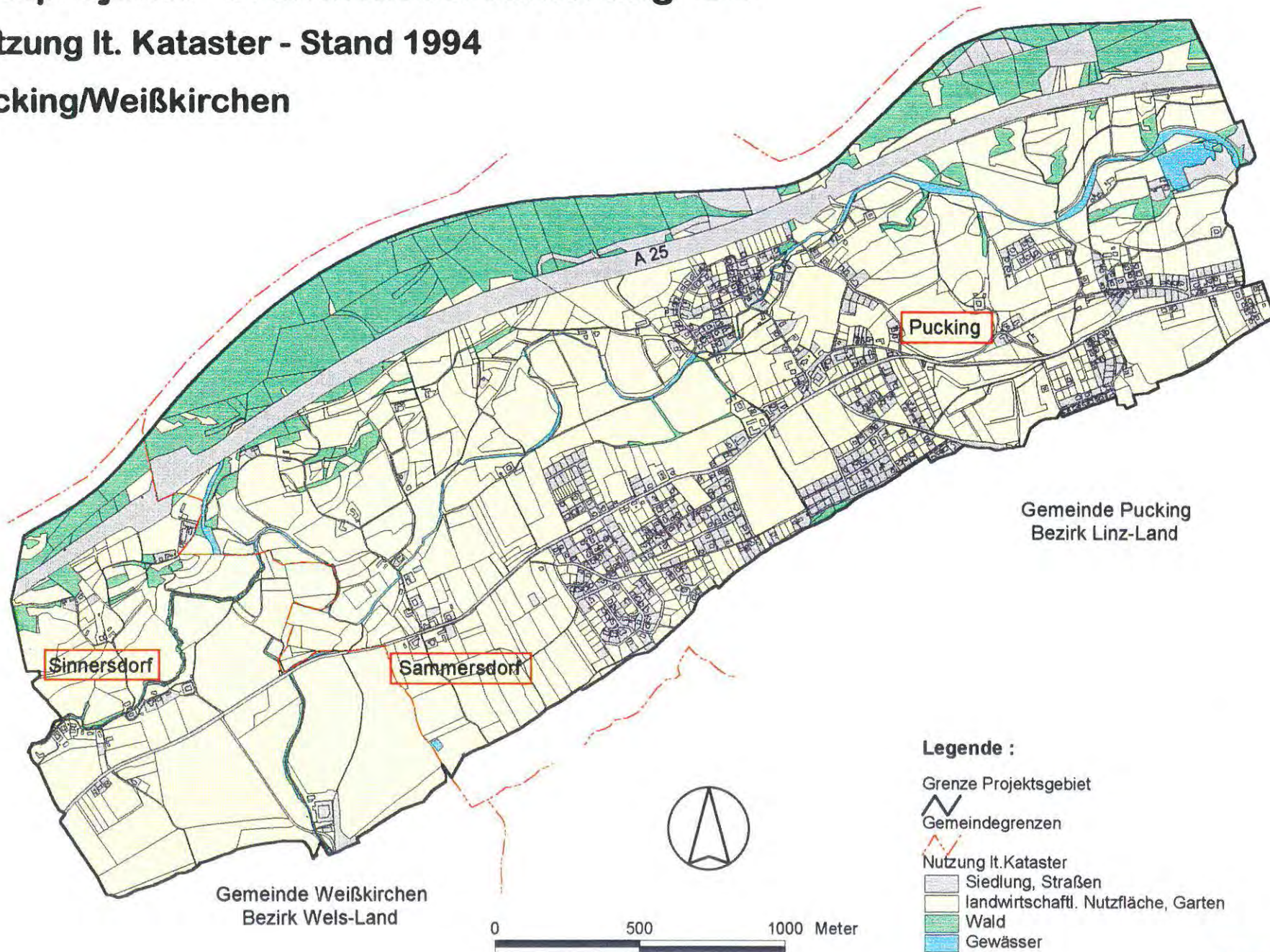
Vervielfältigungen nur mit Zustimmung des Verfasser

PLANUNG – BAULEITUNG – BEGUTACHTUNG
SERWIRTSCHAFT – ABFALLWIRTSCHAFT – WASSERVERSORGUNG – ABWASSERENTSORGUNG – ROHSTOFFGEWINNUNG – WASSERBAU

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Nutzung lt. Kataster - Stand 1994

Pucking/Weißkirchen



Gemeinde Pucking
Bezirk Linz-Land

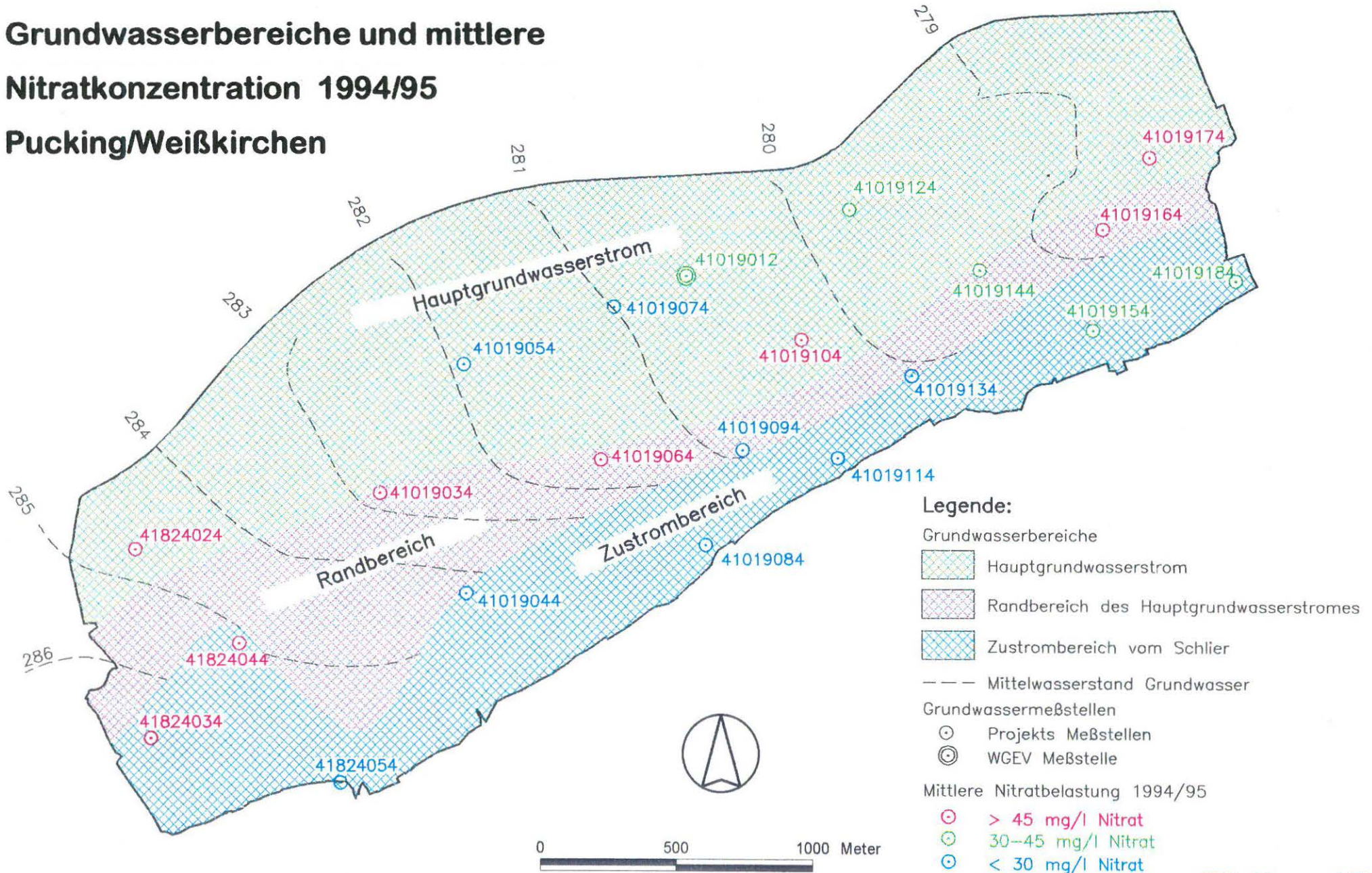
Gemeinde Weißkirchen
Bezirk Wels-Land

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Grundwasserbereiche und mittlere

Nitratkonzentration 1994/95

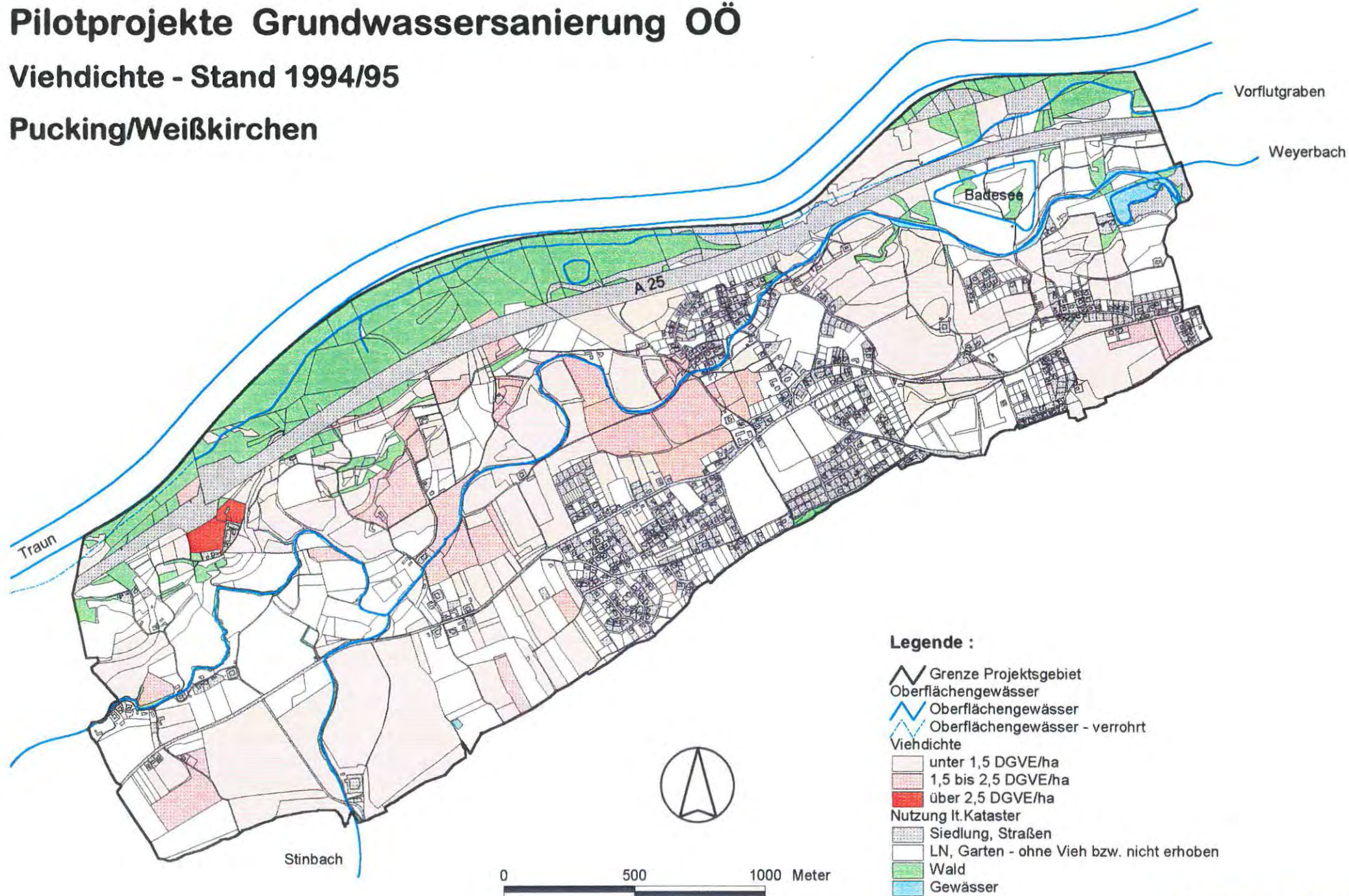
Pucking/Weißkirchen



Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Viehichte - Stand 1994/95

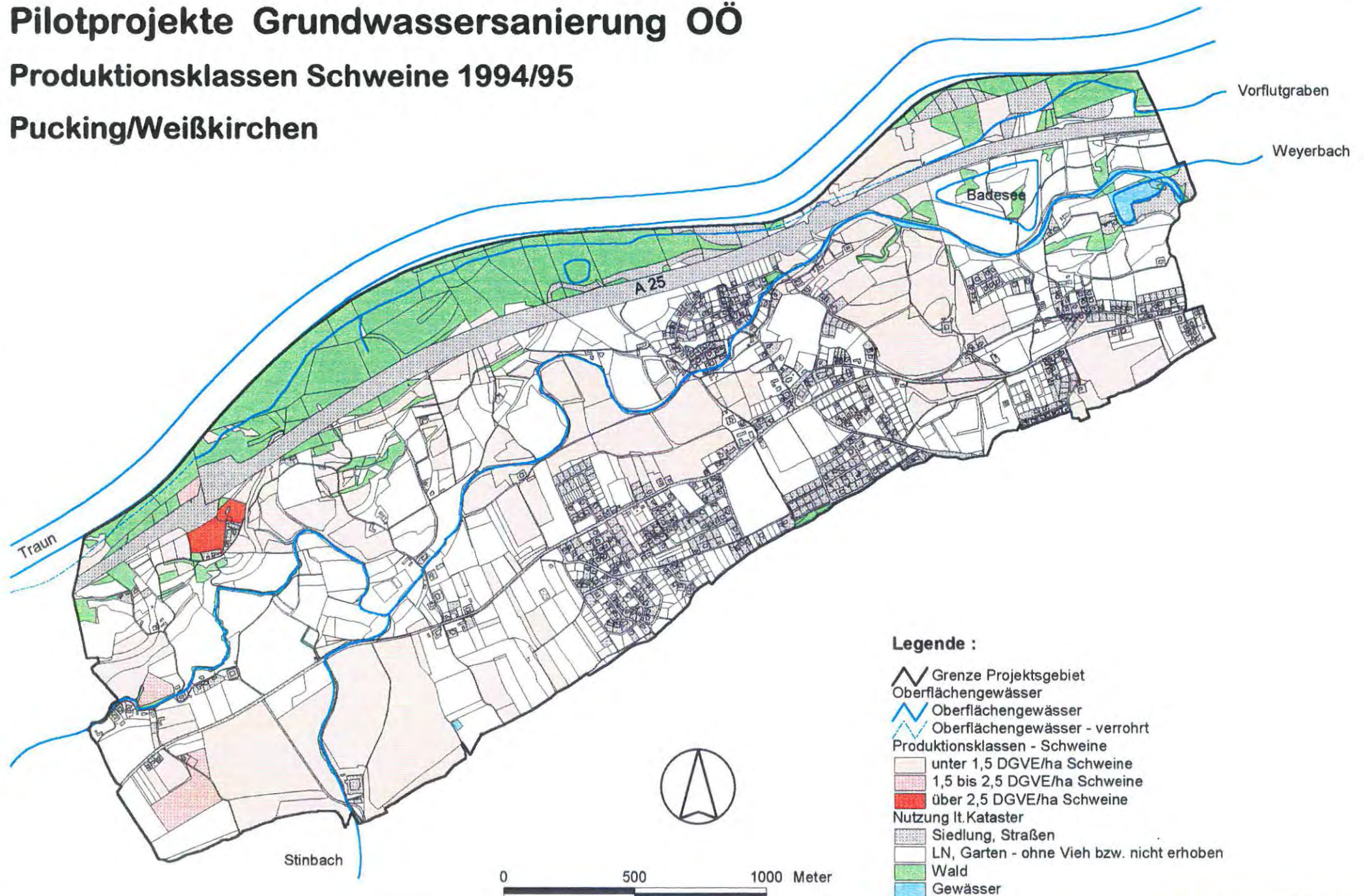
Pucking/Weißkirchen



Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Produktionsklassen Schweine 1994/95

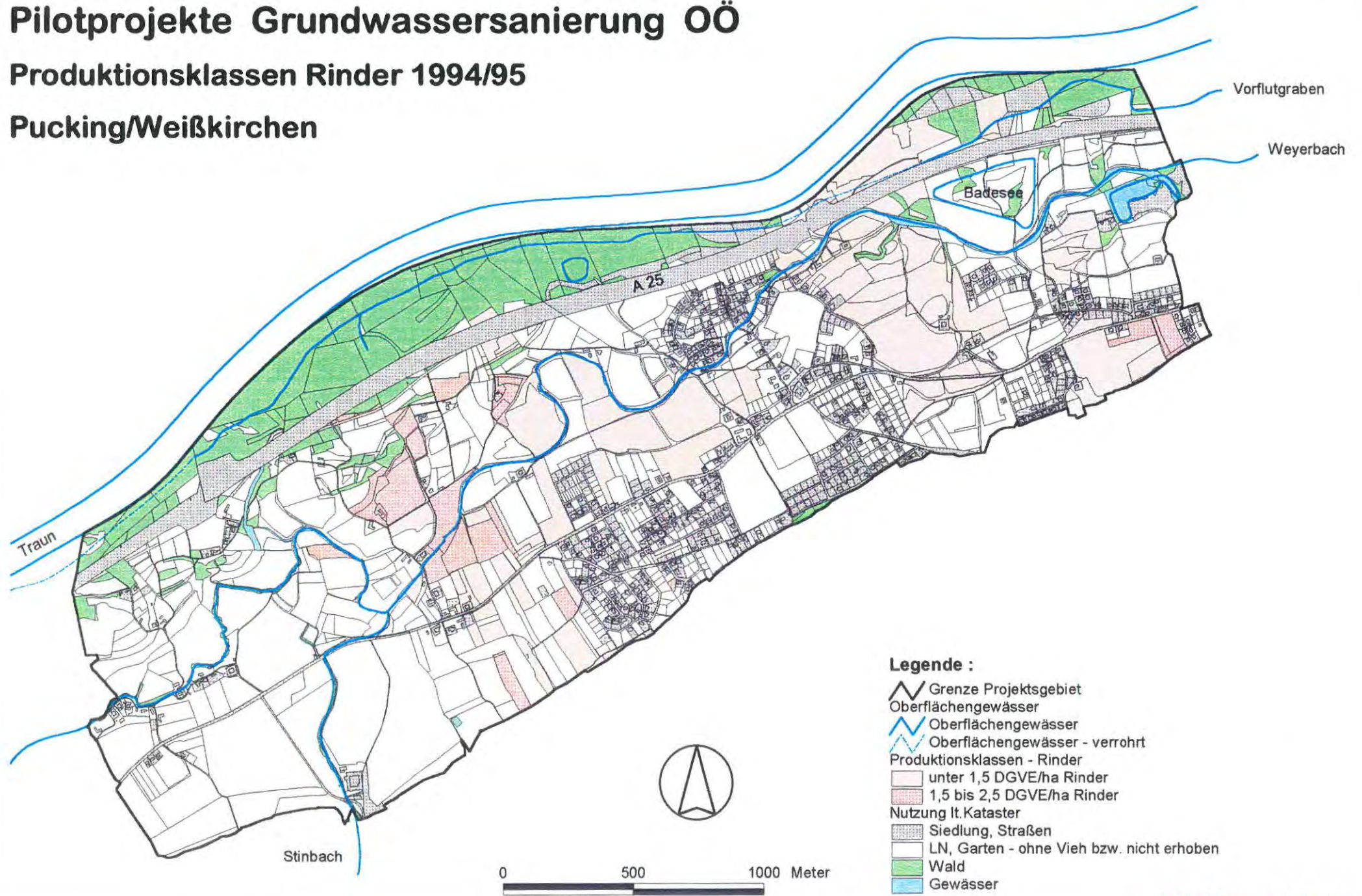
Pucking/Weißkirchen



Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Produktionsklassen Rinder 1994/95

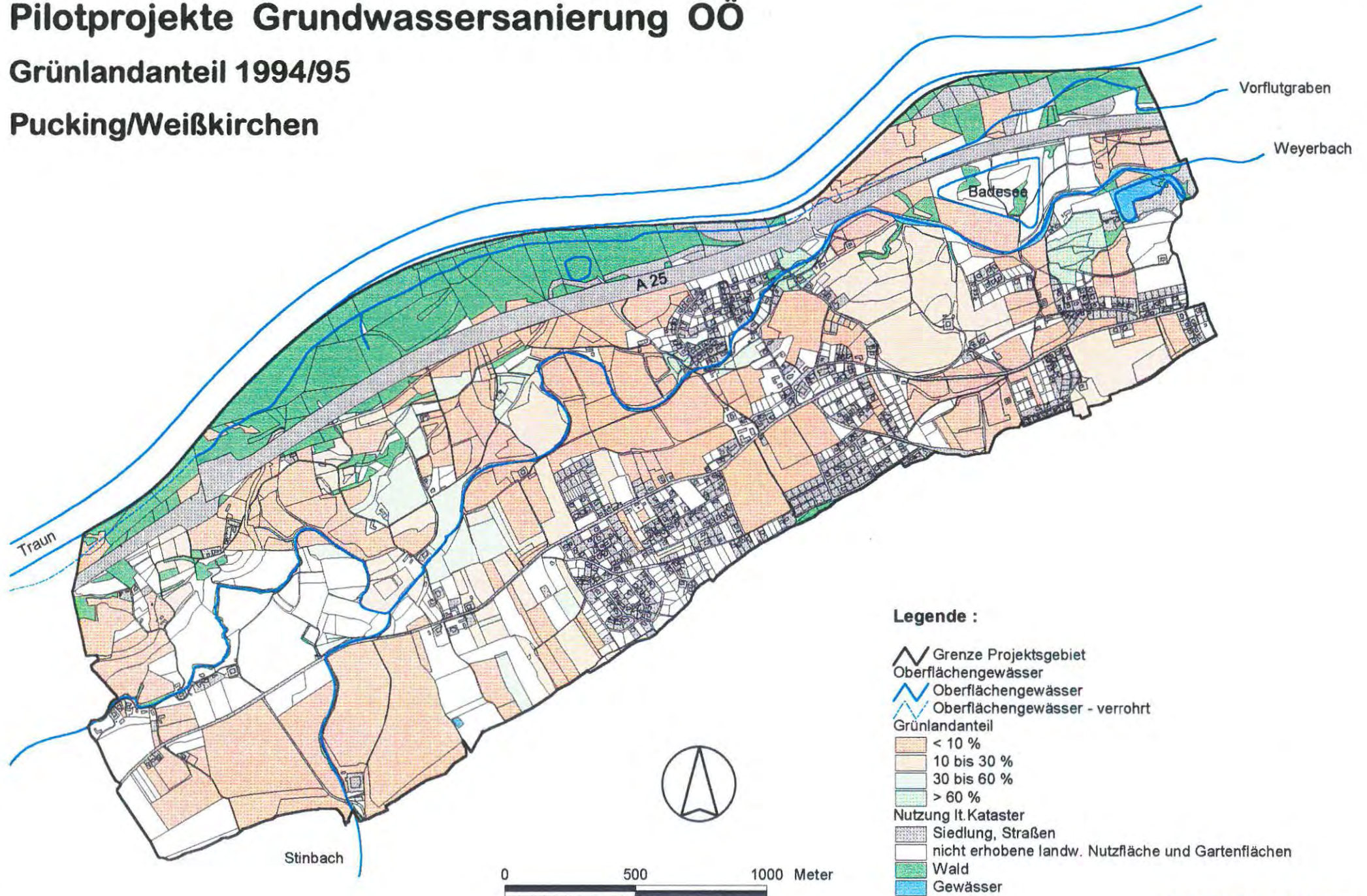
Pucking/Weißkirchen



Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Grünlandanteil 1994/95

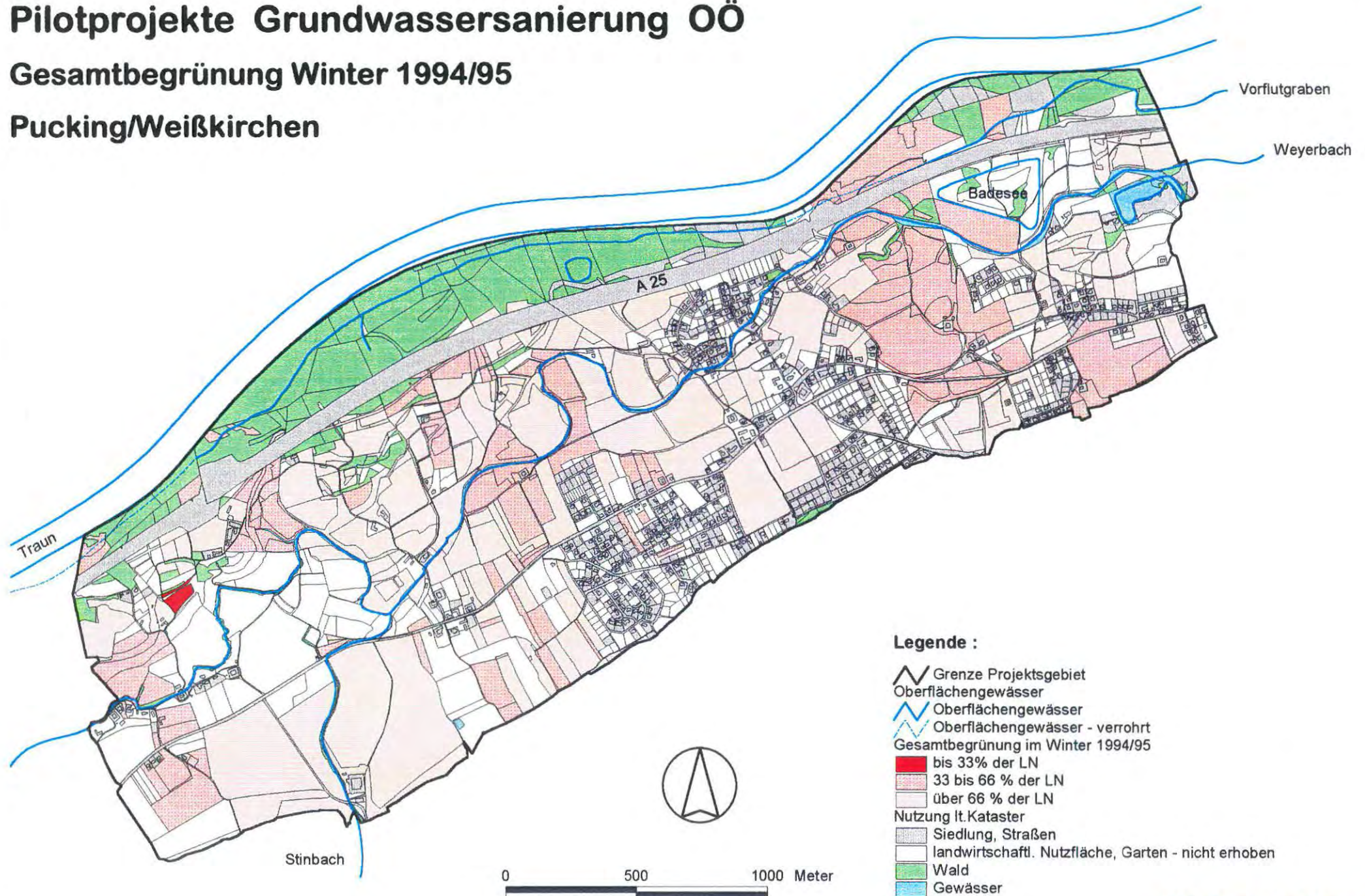
Pucking/Weißkirchen



Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Gesamtbegrünung Winter 1994/95

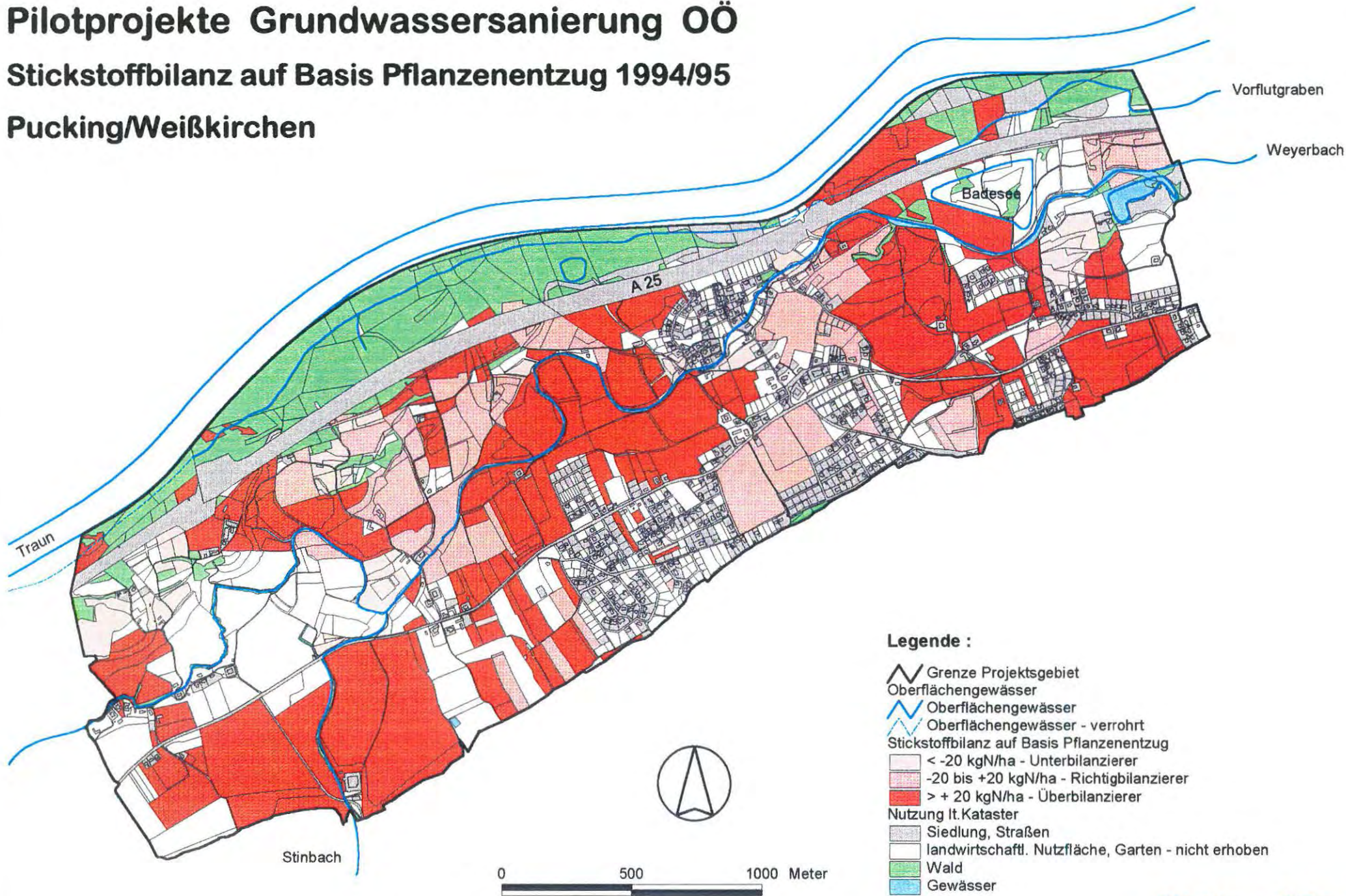
Pucking/Weißkirchen



Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Stickstoffbilanz auf Basis Pflanzenentzug 1994/95

Pucking/Weißkirchen

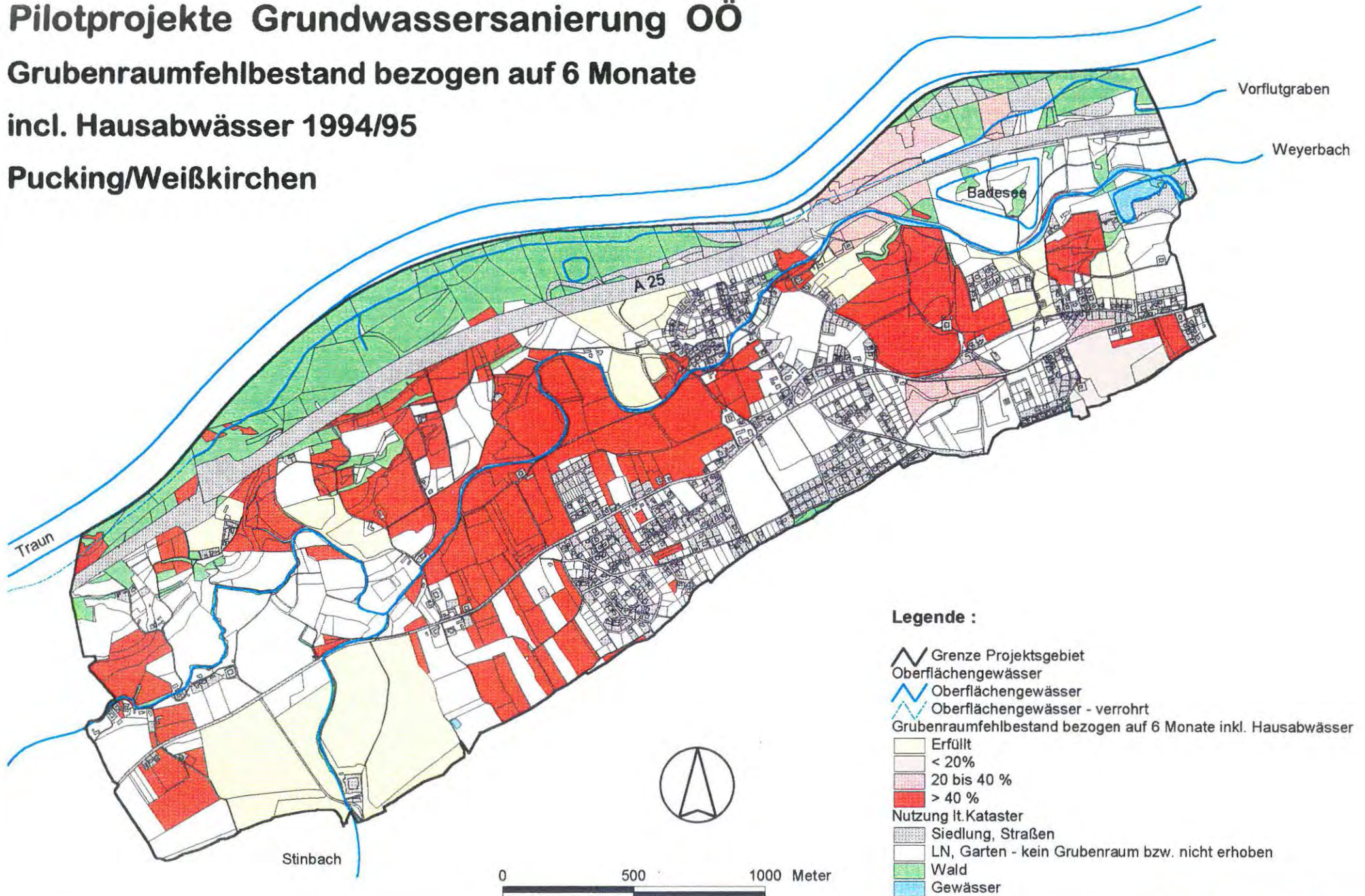


Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Grubenraumfehlbestand bezogen auf 6 Monate

incl. Hausabwässer 1994/95

Pucking/Weißkirchen





STAATLICH BEFUGTE UND BEEIDETE ZIVILINGENIEURE FÜR KULTURTECHNIK UND WASSERWIRTSCHAFT

**Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung IV A1**

**Amt d. O.Ö. Landesregierung
Bau W-II**

**PILOTPROJEKTE
ZUR GRUNDWASSERSANIERUNG IN
OBERÖSTERREICH**

KONZEPTIONSPHASE

FOTODOKUMENTATION

**1996 11 12
DI.Loh/Fis
GZ 378/1-25**

**Beilage: I/3
Ausfertigung: C**

Vervielfältigungen nur mit Zustimmung des Verfasser

PLANUNG – BAULEITUNG – BEGUTACHTUNG

WASSERWIRTSCHAFT – ABFALLWIRTSCHAFT – WASSERVERSORGUNG – ABWASSERRENTSORGUNG – ROHSTOFFGEWINNUNG – WASSERBAU

INHALT

I.	"OBERE PETTENBACHRINNE"	2
II.	"PUCKING/WEISSKIRCHEN"	12

I. "OBERE PETTENBACHRINNE"



Foto 1: Blick auf die Westautobahnbrücke - nördliches Ende des Projektgebietes



Foto 2: Blick von der Westautobahnbrücke Richtung Süden



Foto 3: Mittereberstal - Richtung Süden



Foto 4: Zeindlhub - Richtung Nord-Nordwesten



Foto 5: Zeindlhub - Richtung Südosten



Foto 6: Ackamphub - Richtung Norden



Foto 7: Ackamphub - Richtung Südosten



Foto 8: Pernhub - Richtung Osten



Foto 9: Nordansicht des Ortes Pettenbach, im Hintergrund Magdalenaberg (südliches Ende Projektsgebiet)



Foto 10: Wasserhub - Meßschacht Lysimeter 2 (Exkursion am 9. Oktober 1995)



Foto 11: Wasserhub - im Vordergrund Lysimeterfläche 2, im Hintergrund automatische Wetterstation (Exkursion am 9. Oktober 1995)



Foto 12: Wasserhub - automatische Wetterstation (Exkursion am 9. Oktober 1995)



Foto 14: Schreiberpegel Pettenbach = Meßstelle
Pettenbach 2 am 21. Oktober 1995



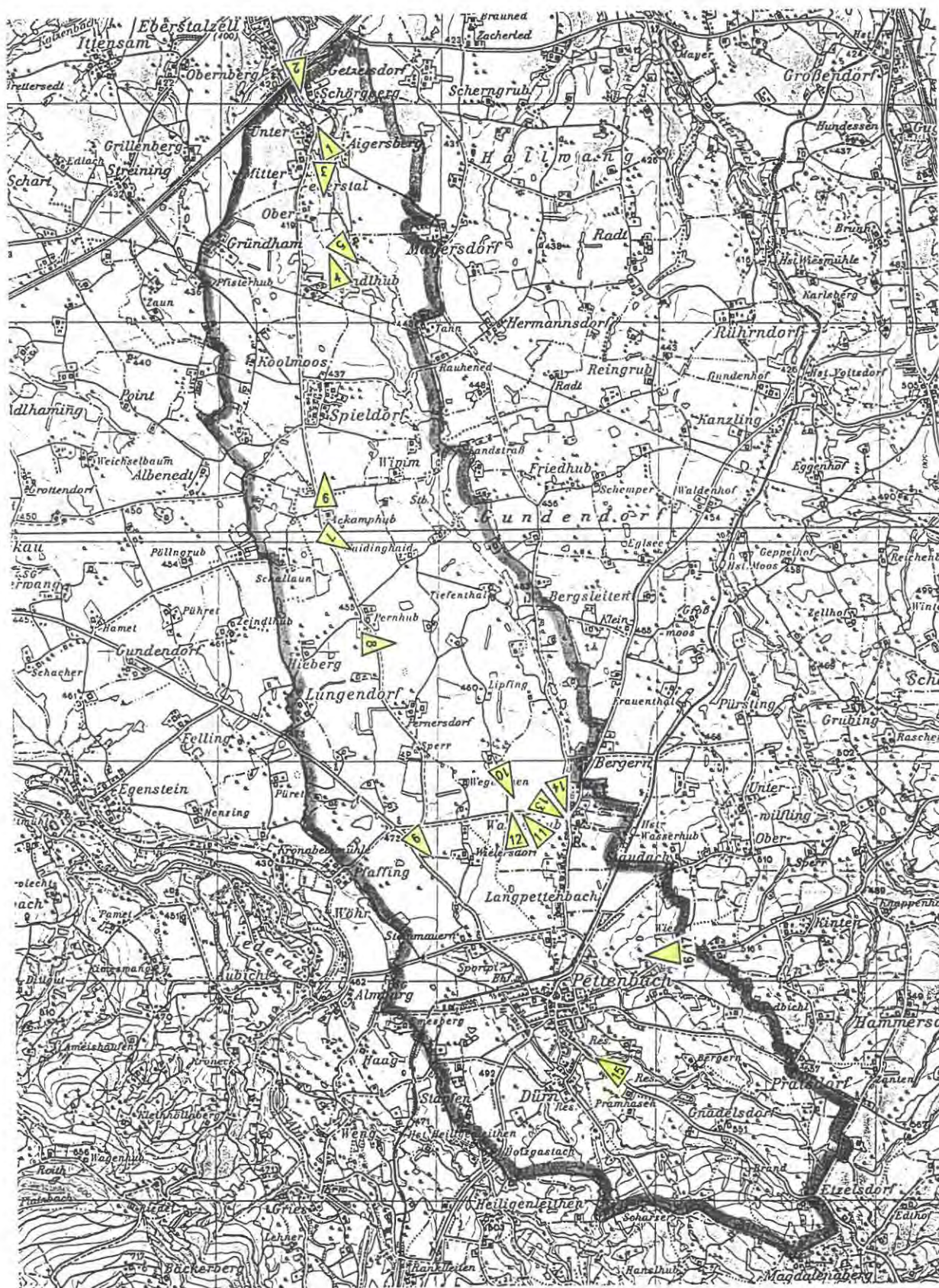
Foto 13: Schreiberpegel Pettenbach = Meßstelle
Pettenbach 2 am 14. September 1995

Foto 15: Pettenbach - Probenahme an
Meßstelle Pettenbach 1, am
14. September 1995





Foto 16/17: Ostansicht der Ortschaft Pettenbach



Lageplan des Projektgebietes "Obere Pettenbachrinne" mit den Fotostandorten

II. "PUCKING/WEISSKIRCHEN"



Foto 1: Ostansicht des Ortes Pucking, Traunuferstraße



Foto 2: Blick von der "Puckinger Leiten" Richtung Norden auf den östlichen Teil des Projektgebietes



Foto 3/4: Pucking - Richtung Südwesten



Foto 5: Stahlblechring für die Bearbeitungstiefe - Lysimeter "Pucking", dahinter Sickerwassersammler A



Foto 6: Meßschacht Lysimeter "Pucking", im Hintergrund Sickerwassersammler B



Foto 7: Westliches Ortsende von Pucking - Blickrichtung Süden



Foto 8: Westliches Ortsende von Pucking - Blickrichtung Sammerdorf (Westen)



Foto 9: Blickrichtung Nordosten, im Hintergrund der Ort Pucking



Foto 10: Blickrichtung Nordosten



Foto 11: Blickrichtung O-NO von der Westgrenze des Projektgebietes



Foto 12: Weyerbach - Meßstelle Weyerbach 1 in Sinnersdorf (14. 9. 1995)



Foto 13: Weyerbach - Meßstelle Weyerbach 2 bei der Schöneckmühle (14. 9. 1995)

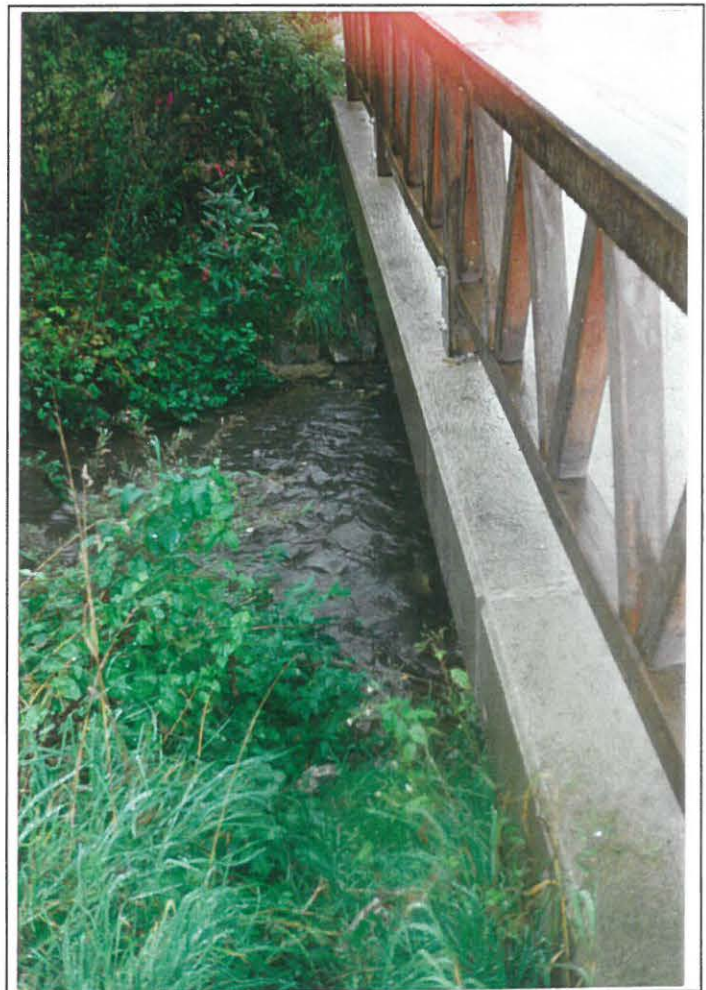
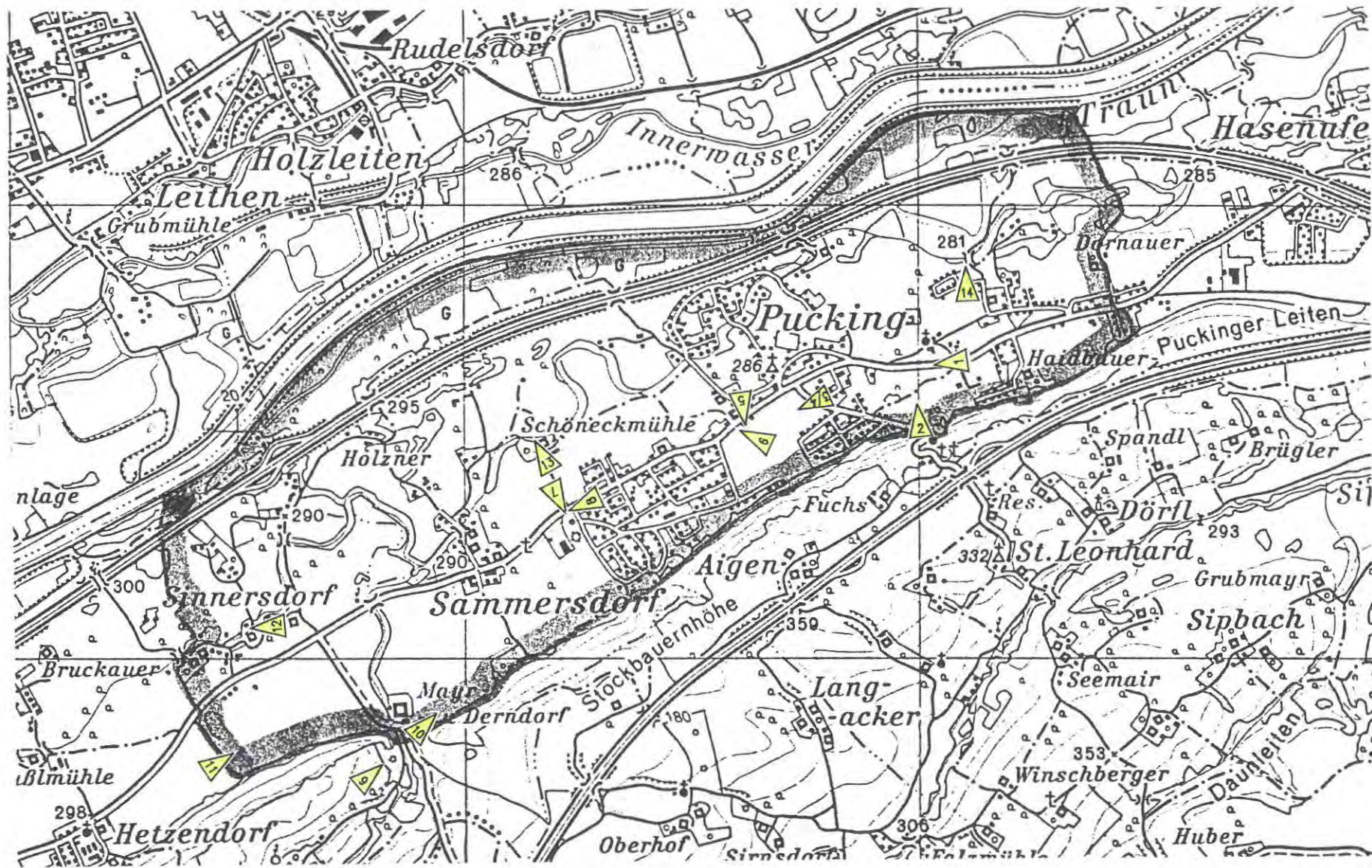


Foto 14: Weyerbach - Meßstelle
Weyerbach 3 (14. 9. 1995)



Lageplan des Projektgebietes "Pucking/Weißkirchen" mit den Fotostandorten

Bundesministerium
 für Land- und Forstwirtschaft

Amt der OÖ Landesregierung
 Abt. Wasserbau

Pilotprojekte
 zur
 Grundwasseranierung
 in Oberösterreich

Beilage :
 1/2a

Ausfertigung :
 C

Grundwasser –
 Oberflächengewässer
 Obere Pettenbachrinne

Maßstab :
 1:10.000

Planbezeichnung :
 378/1-19

gez.: DI Lang File : 378PEGWS.DWG
 ges.: Abmessung : 120 x 70

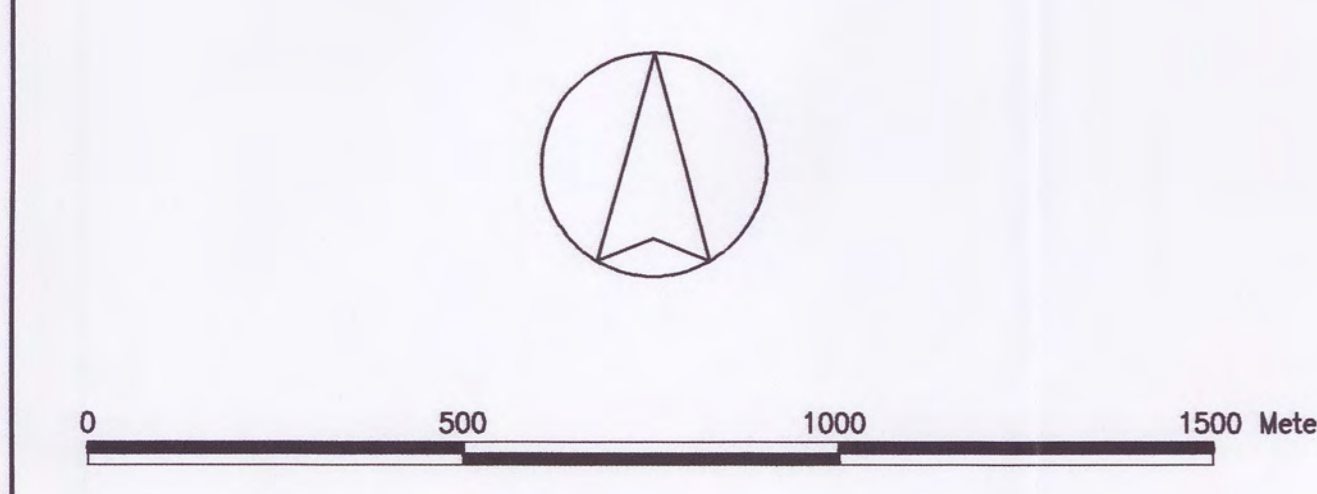
Datum :
 Nov. 1996

Legende :

- Grundwassermeßstellen
 PE00 Meßstelle Pilotprojekt – nur erhoben
 40000004 Meßstelle Pilotprojekt – Wasseranalysen
 40000002 Meßstelle GWEV
- Kennzeichnung Probenahmestellen
 40000004 Qualitätsmeßstelle Pilotprojekt
 40000002 Qualitätsmeßstelle GWEV
 40000004 Altersbestimmung Pilotprojekt
- Grundwasserschichten
 - - - NGW Niedrigwasserstand Dezember/Februar 1995
 — MGW Mittelwasserstand 1994/95
 — HGW Hochwasserstand Mai/Juni 1994
 - - - Grundwasseranschlag MGW
 — Schlier 10 m Schichtenlinien
 — Schlier 5 m Schichtenlinien
- Oberflächengewässermeßstellen
 NNNO Bezeichnung
 V
- PE Pettenbach
 DO Dürnberg
- Gewässer
 - - - Gewässer (trockenfallend)
 ○ Bevorzugte Versickerungsbereiche
- Grenze Pilotprojektsgebiet
 — Straßen und Gebäude



Tektonische Grenze Flysch / Molasse



Bundesministerium
 für Land- und Forstwirtschaft, IV A 1
 Amt der OÖ Landesregierung
 Abt. Wasserbau

**Pilotprojekte
 zur
 Grundwassersanierung
 in Oberösterreich**

Beilage :
1/2b

Ausfertigung :
C

**Abwasser - Betriebe - Abfall
 Obere Pettenbachrinne**

Maßstab :
1 : 10.000

Planbezeichnung :
378/1-20

gez.: DI Lang File : dpe_pgs.apr Datum :
 ges.: Abmessung : 120 x 70 **Nov. 1996**



Gemeinde Eberstalzell
 Bezirk Wels-Land

Gemeinde Vorchdorf
 Bezirk Gmunden

Gemeinde Pettenbach
 Bezirk Kirchdorf

Legende :

- Grenze Projektgebiet
- Gemeindegrenzen
- Oberflächengewässer
- Oberflächengewässer
- Oberflächengewässer - trockenfallend
- Gewerbebetriebe
- Betriebsstandort
- Abwasserentsorgung Landwirtschaft
- Kanalanschluß
- Senkgrube
- Güllegrube
- Hauskläranlage
- Abwasserentsorgung / Einzelanlagen
- keine Angabe
- Hauskläranlage
- Senkgrube
- Zentrale Abwasserentsorgung
- Kanal - Alt
- Kanal - Planung
- Regenwasser / Regenentlastung
- Kanal - Neu
- Abfall
- Abfallablagerung
- Altstandort
- Nutzung lt. Kataster
- Siedlung, Straßen
- landwirtschaftl. Nutzfläche, Garten
- Wald
- Gewässer

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Grundwasser – Oberflächengewässer

Pucking/Weißkirchen

Legende :

- Grundwassermeßstellen
 PU00 Meßstelle Pilotprojekt
 00,00 Meßstelle OKA
 000 Meßstelle Sonstige (EDV, WGEV)

- Kennzeichnung Probenahmestellen
 40000004 Qualitätsmeßstelle Pilotprojekt
 40000002 Qualitätsmeßstelle WGEV
 40000004 Altersbestimmung Pilotprojekt

- Grundwasserschichten
 NGW Niedrigwasserstand August 1995
 MGW Mittelwasserstand 1987–1995
 HGW Hochwasserstand April 1994

- Grundwasseranschlag NGW
 Grundwasseranschlag MGW
 Grundwasseranschlag HGW

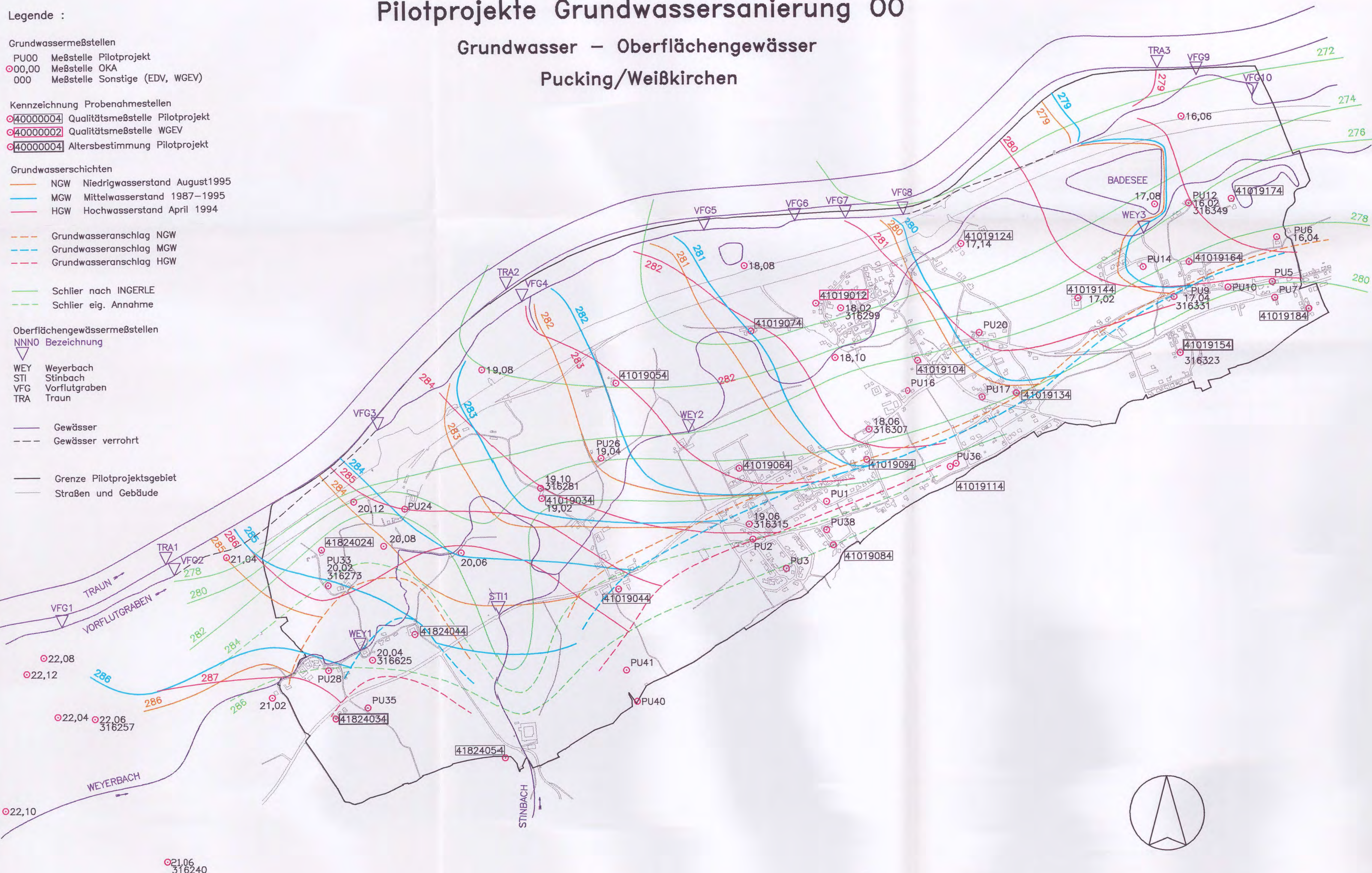
- Schlier nach INGERLE
 Schlier eig. Annahme

Oberflächengewässermeßstellen

- NNNO Bezeichnung
 WEY Weyerbach
 STI Stinbach
 VFG Vorflutgraben
 TRA Traun

- Gewässer
 Gewässer verrohrt

- Grenze Pilotprojektsgebiet
 Straßen und Gebäude



DIPL.-ING. WERNER LOHBERGER
DIPL.-ING. KLAUS THÜRRIEDL
 ZIVILINGENIEURE FÜR KULTURTECHNIK UND WASSERWIRTSCHAFT
 Büro Linz: 4020 Linz, Unionstraße 47
 Tel.: 0732/668972-0
 Büro Freistadt: 4240 Freistadt, Schmiedgasse 24
 Tel.: 07942/5030-0

**Bundesministerium
 für Land- und Forstwirtschaft**
**Amt der OÖ Landesregierung
 Abt. Wasserbau**

**Pilotprojekte
 zur
 Grundwassersanierung
 in Oberösterreich**

**Grundwasser –
 Oberflächengewässer
 Pucking/Weißkirchen**

Beilage :
1/2d

Ausfertigung :
C

Maßstab :
1:10.000

Planbezeichnung :
378/1-22

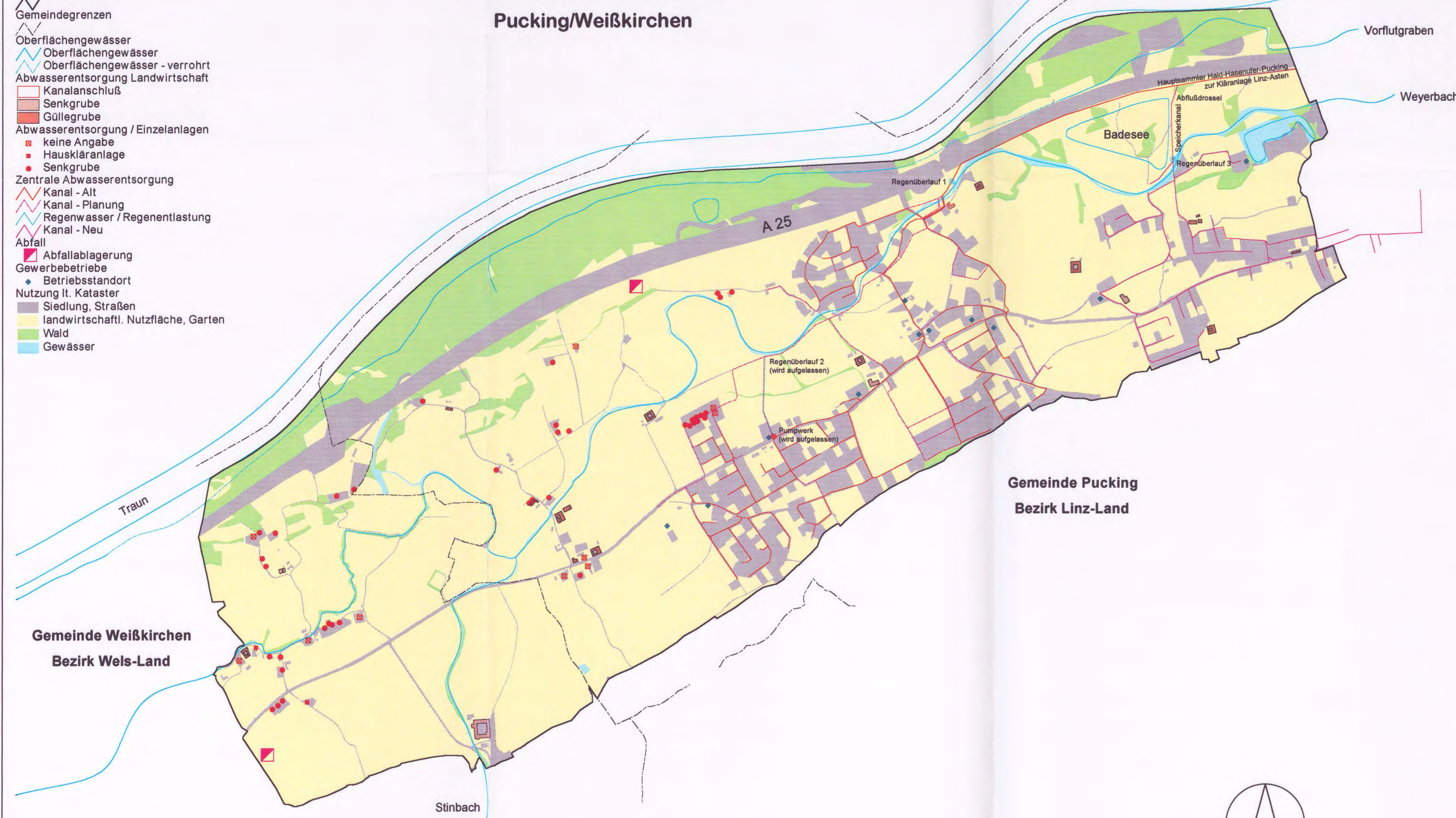
gez.: DI Lang File : 378PUGWS.DWG Datum :
 ges.: Abmessung : 80 x 42 **Nov. 1996**

Legende :

- Grenze Projektgebiet
- Gemeindegrenzen
- Oberflächengewässer
- Oberflächengewässer
- Oberflächengewässer - verrohrt
- Abwasserentsorgung Landwirtschaft
- Kanalanschluß
- Senkgrube
- Güllegrube
- Abwasserentsorgung / Einzelanlagen
- keine Angabe
- Hauskläranlage
- Senkgrube
- Zentrale Abwasserentsorgung
- Kanal - Alt
- Kanal - Planung
- Regenwasser / Regenentlastung
- Kanal - Neu
- Abfall
- Abfallablagerung
- Gewerbebetriebe
- Betriebsstandort
- Nutzung lt. Kataster
- Siedlung, Straßen
- landwirtschaftl. Nutzfläche, Garten
- Wald
- Gewässer

Pilotprojekte Grundwassersanierung OÖ

Abwasser, Betriebe, Abfall Pucking/Weißkirchen



Gemeinde Pucking
Bezirk Linz-Land

Gemeinde Weißkirchen
Bezirk Wels-Land



<p>DIPL.-ING. WERNER LOHBERGER DIPL.-ING. KLAUS THÜRRIEDL</p> <p>ZIVILINGENIEURE FÜR KULTURTECHNIK UND WASSERWIRTSCHAFT</p> <p>Büro Linz: 4020 Linz, Unionstraße 47 Tel.: 0732/668972-0</p> <p>Büro Freistadt: 4240 Freistadt, Schmiedgasse 24 Tel.: 07942/5030-0</p>	
<p>Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, IV A 1</p> <p>Amt der OÖ Landesregierung Abt. Wasserbau</p>	
<p>Pilotprojekte zur Grundwassersanierung in Oberösterreich</p>	<p>Beilage : I/2e</p> <p>Ausfertigung : C</p>
<p>Abwasser - Betriebe - Abfall Pucking/Weißkirchen</p>	<p>Maßstab : 1 : 10.000</p> <p>Planbezeichnung : 378/1-23</p>
<p>gez.: DI Lang File : dpu_pgs.apr</p> <p>ges.: Abmessung : 80 x 42</p>	<p>Datum : Sep. 1996</p>