

## Die Nitratbelastung des Grundwassers im Leibnitzer Feld

Von Max EISENHUT, Laßnitzhöhe

### 1. *Einleitung*

Die Grundwasserträger der Niederterrassen des Leibnitzer Feldes weisen gute Aquifereigenschaften auf. Sie werden daher bevorzugt zur Trinkwassergewinnung herangezogen.

Trinkwasser gilt als Lebensmittel, seine Güte muß den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen. Es gelten die Bestimmungen des Lebensmittelgesetzes. Laut Nitratverordnung (BGBl. Nr. 557/89) darf seit dem 1.7.1990 nur mehr Trinkwasser mit einem Maximalgehalt von 100 mg NO<sub>3</sub>/l in Verkehr gebracht werden, ab dem 1.7.1994 gilt ein Grenzwert von 50 mg NO<sub>3</sub>/l und ab dem 1.7.1999 einer von 30 mg NO<sub>3</sub>/l.

Der Anstieg des Nitratgehaltes in den Brunnen der Leibnitzerfeld-Wasserversorgungs-Ges.m.b.H. verlief in den vergangenen Jahrzehnten nahezu kontinuierlich (Abb. 1a und 1b), dies ist im wesentlichen auf folgende Faktoren zurückzuführen:

- die Böden sind größtenteils leicht und sehr durchlässig;
- die landwirtschaftliche Nutzung wurde ständig intensiviert, die Tierhaltung ausgeweitet;
- die Siedlungstätigkeit uferte aus, ohne daß die Abwasserentsorgung Schritt halten konnte;
- der Schotterabbau beansprucht große Flächen, die nach der Rekultivierung oft intensiv ackerbaulich genutzt werden, vereinzelt auch mit Müll verfüllt wurden;
- die Abwässer der Verkehrsflächen werden nicht gereinigt.

In dieser Abhandlung soll die Nitratproblematik aus landschaftsökologischer Sicht betrachtet werden.

Abb. 1a: Nitratkonzentration im Grundwasser

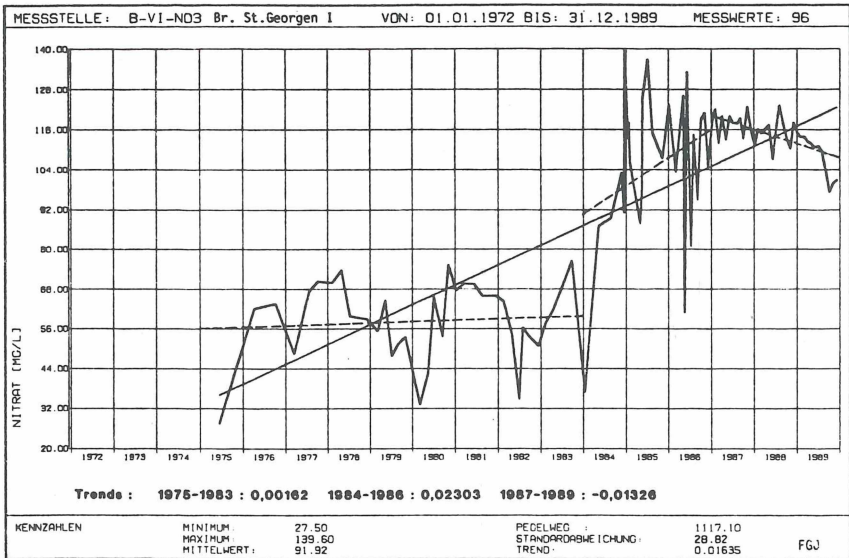
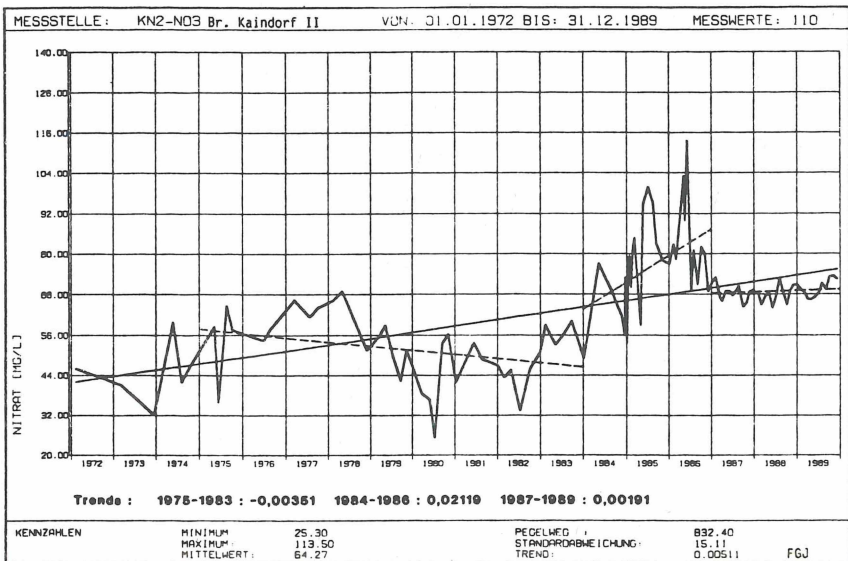


Abb. 1b: Nitratkonzentration im Grundwasser



## 2. *Die geologisch-geomorphologischen Voraussetzungen*

Das Leibnitzer Feld erstreckt sich von der Talenge von Wildon bis zum Umschwenken der Mur aus der Nord-Süd-Richtung gegen Südwesten im Raume Gabersdorf-Retznei. Die Begrenzung im Westen bilden jungtertiäre Ablagerungen (Badenien) und die paläozoischen Schiefer der Sausalscholle, im Norden trennt ein Leithakalkzug das Leibnitzer vom Grazer Feld. Im Osten bilden jungtertiäre Ablagerungen (Sarmat) und altpleistozäne Terrassen einen steilen Abfall zum Feld, während die Grenze gegen Süden willkürlich gezogen wurde. Das Leibnitzer Feld kann in drei Landschaftsräume gegliedert werden, in die:

- Aue der Mur und der Zubringer (Holozän);
- Niederterrasse (Würm);
- Hochterrasse (Riß).

### 2.1. *Die Aulandschaft*

Die die Mur begleitende Aue ist das jüngste Glied der Landschaft, sie ist im Raume Lebring bis 2,5 km breit und verschmälert sich bis Gabersdorf auf 1,5 bis 1 km. Auf Grund der morphologischen, boden- und standortkundlichen Merkmale kann die Aue in einen rezenten und einen subrezentem Teil gegliedert werden.

Entlang von Laßnitz und Sulm, die vom mächtigen Schotterkörper der Mur an den Westrand des Feldes gedrängt wurden, ist die Aue zwischen 500 und 200 m breit, wobei Weitungen mit Engen wechseln.

Die Lockersedimentfüllung der Muraue über dem stark reliefierten Tertiärsockel erreicht eine Mächtigkeit von 3-7 m. Sie besteht aus einem Schotterkörper und einer 0,3 bis 2 m mächtigen Überdeckung durch sandige bis schluffig-sandige Ausedimente. Lediglich im Bereich der Stiefingmündung wurden lehmig-schluffige Feinsedimente abgelagert.

### 2.2. *Die Niederterrasse*

Der Würmkaltzeit werden im Leibnitzer Feld zwei durch eine 1-2 m hohe Stufe getrennte Teilfluren zugerechnet. Die höhere, mit der Hauptterrasse des Grazer Feldes vergleichbare Flur ist linksseitig der Mur zwischen Stocking und Ragnitz erhalten, rechtsseitig erstreckt sie sich zwischen Lebring, Neutillmitsch-Leibnitz und der Laßnitz. Die tiefere Teilflur, links der Mur nur bei Alla angedeutet, erstreckt sich rechts der Mur von Lebring über Bachsdorf bis Wagna.

Beiden Teilfluren gemeinsam ist ein mächtiger Schotterkörper mit einer unruhigen, wellig-buckeligen Oberkante, der von einem 0,2 - > 1 m mächtigen, reliefnivellierenden Feinsedimentmantel überdeckt ist (FABIANI, E., 1971: 44 ff.).

Sulm und Laßnitz haben sich in die Niederterrasse eingetieft, die Stiefing und einige kleine Bächlein mäandrieren auf den Würmschottern und überlagern diese mit einer 1-3 m mächtigen, lehmig-schluffigen Feinsedimentdecke. Weiters sind die würmkaltzeitlichen Schotter am Innenrand der Terrasse zwischen Afram und Ragnitz von aus lehmig-schluffigem Material bestehenden Hangschleppen überlagert, die als Produkt eines späteiszeitlichen Bodenfließens anzusehen sind (RIEDL, H., 1961).

### 2.3. *Die Rißterrasse (Helfbrunner Terrasse)*

Die der Rißeiszeit zugeschriebene, nach dem typischen Aufschluß bei der Ziegelei Helfbrunn benannte höhere Terrassenfläche, ist durch weitgehend ebene Fluren, welche von einer mehrere Meter mächtigen Lehmdecke gebildet werden, gekennzeichnet. Über die Mächtigkeiten der Lehmdecke und der basalen Schotter liegen nur wenige Aufschlüsse vor.

Rechts der Mur ist die "Helfbrunner Terrasse" nur zwischen St. Margarethen und Jöß als deutlich gegenüber den würmeiszeitlichen Flächen abgesetzte Terrasse erhalten. Nach Ergebnissen von Bohrungen entlang der Autobahntrasse sind sowohl Oberfläche als auch tertiäre Basis 10 m über den entsprechenden würmeiszeitlichen Flächen gelegen. Das Grundwasser ist nur 2-3 m mächtig, über rund 10 m mächtigen Schottern folgt eine 2,5-3,5 m mächtige Schlufflehmdecke.

## 3. *Die Grundwasserverhältnisse*

Für die Erschließung des Grundwassers sind sowohl Qualität als auch Quantität ausschlaggebend. Während die Quantität von der Mächtigkeit der wasserführenden Schicht, deren Durchlässigkeit und von der Grundwassererneuerung abhängt, ist die Qualität an die chemischen Eigenschaften des Grundwasserleiters, die Filter- und Pufferleistung der Deckschichten sowie die Belastung durch den Menschen gebunden.

### 3.1. *Die Verhältnisse in der Aulandschaft*

Die Grundwassermächtigkeit ist mit 4-6 m in den Murwiesen (Alla) und 3-4 m in den Gralla Auen zwar günstig, die geringmächtige Überdeckung mit einer starken jahreszeitlichen Schwankung (0-3 m) und der denkbar schlechte Einfluß von der Mur bedingen jedoch eine mangelnde Wasserqualität, sodaß eine Nutzung nicht sinnvoll erscheint.

### 3.2. *Die Verhältnisse im Bereich der Niederterrasse*

Für die Erschließung von Grundwasser bieten die höheren Teilfluren der würmeiszeitlichen Terrasse günstige Voraussetzungen, da sie allein eine ausreichende Überdeckung bei nutzbaren Grundwassermächtigkeiten zu bieten vermögen.

Die günstigsten Voraussetzungen des Raumes zeigen sich im Bereiche der tiefen Rinne der Stiefing, wo bei Grundwassermächtigkeiten von 6-8 m eine Überdeckung von 5-6 m, davon 2-3 m schwer durchlässigen Lehm als Deckschicht, vorliegen. Außerhalb dieser Rinne liegt die Grundwassermächtigkeit im Bereich der höheren Teilfluren zwischen 3 und 6 m, mit einer Überdeckung von 7 bis 4 m östlich der Mur und zwischen 3 und 5 m bei einer Überdeckung von 10 bis 4 m westlich der Mur. Die starke Abnahme der Überdeckung gegen das Wasserwerk Leibnitz ergibt sich aus der Konvergenz mit dem Oberflächengefälle, starke Schwankungen der Mächtigkeit resultieren aus dem unruhigen Untergrundrelief.

Kf-Werte sind aus dem Bereiche der östlichen Terrasse bekannt, wo sie mit  $10^{-2}$  bis  $10^{-4}$  m/s überaus günstig liegen. Die günstigsten Werte sind nahe der Schotterbasis anzutreffen.

Im Bereiche der tieferen würmeiszeitlichen Teilfluren liegt die Mächtigkeit des Grundwassers bei Gralla zwischen 3 und 4 m, die der Überdeckung zwischen 5 bis 3,5 m. Nachdem die mittlere Neigung des Grundwasserspiegels mit rund 2,2 ‰ anzunehmen ist, ergibt sich aus der Konvergenz zur Basis im Bereiche Leitring und Landscha wiederum eine starke Abnahme der Mächtigkeiten. Die Grundwassermächtigkeit sinkt auf 1,5 bis 0,8 m, die der Überdeckung bei jeweils mittleren Grundwasserständen auf 3 bis 2 m (bei Grundwasserhochstand kann sich die Überdeckung um 1-2 m verringern) (FABIANI, E., 1971: 49 f.).

### 3.3. *Die Verhältnisse auf der Rißterrasse*

Auf Grund der mächtigen, wenig durchlässigen Schlufflehmdecke ist die Grundwassererneuerung gering, daher ist die Grundwasserführung nicht ausreichend, um für kommunale Versorgungseinrichtungen erschlossen zu werden. Es findet jedoch eine Nutzung durch Hausbrunnen statt.

## 4. *Klima und Grundwassererneuerung*

Für die Grundwassererneuerung sind mehrere Faktoren maßgeblich, so die Mächtigkeit und die Eigenschaften der ungesättigten Zone, die Bodenbewirtschaftung und nicht zuletzt das Klima. Niederschlagsmenge und -verteilung, Windverhältnisse und Sonneneinstrahlung beeinflussen Verdunstung und Versickerung. Die Verdunstung, aber auch die Sickerwasserbewegung werden in Österreich an wenigen - für das Leibnitzer Feld kaum repräsentativen

- Standorten gemessen, sodaß für diese wichtigen Kenngrößen nur grobe Schätzungen in Anlehnung an Literaturangaben möglich sind (HARTGE, K.H., 1978: 234 ff.).

Einen, wenn auch mit Vorbehalten zu betrachtenden Hinweis erlauben die Ergebnisse der Lysimeteranlage der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft in Gumpenstein (unveröffentlichte Meßergebnisse, Mitteilung von G. EDER). Die Niederschläge sind sowohl der Höhe als auch der Verteilung nach mit dem Leibnitzer Feld vergleichbar, ebenso die Böden in den Lysimeterkästen (leicht, seicht- bzw. tiefgründig, dazu EDER, G., 1981: 6). Keine Übereinstimmung gibt es bei der Temperatur (ca 2 ° kälter) und der Nutzung (Grünland). Der Vergleich kann daher nicht absolut, sicherlich aber relativ erfolgen.

Die exakten Messungen in Gumpenstein ergeben einen engen Zusammenhang zwischen Niederschlagsmenge und Versickerungsrate (Abb. 2) sowie zwischen Sickerwassermenge und wesentlichen Bodeneigenschaften (Abb. 3a, b). Außerdem ist eindeutig nachzuweisen, daß es bei dem seichtgründigen Boden (Gößl, Abb. 3b) fast in allen Monaten zu einer Versickerung kommt, bei dem tiefgründigen Boden (BVA, Abb. 3a) hingegen findet ein Sickerwasseraustrag - ausgenommen sind Monate mit extremen Niederschlägen - im Herbst, Spätwinter und im frühen Frühjahr statt. Diese Aussagen decken sich auch mit den Grundwasserbeobachtungen von FANK et al. 1989: 15, im nordöstlichen Leibnitzer Feld.

Für das Leibnitzer Feld kann aus den genannten Messungen und Beobachtungen geschlossen werden, daß:

- die Versickerung von Tagwasser bei den Böden mit mittlerer bis hoher Speicherkraft vorwiegend im Spätherbst, Winter und im frühen Frühjahr erfolgt (50-150 mm);
- bei seichtgründigen Standorten mit geringem Speichervermögen eine Versickerung ganzjährig möglich ist, wobei die Sickerwassermenge hier deutlich höher ist (ca. 250 mm).

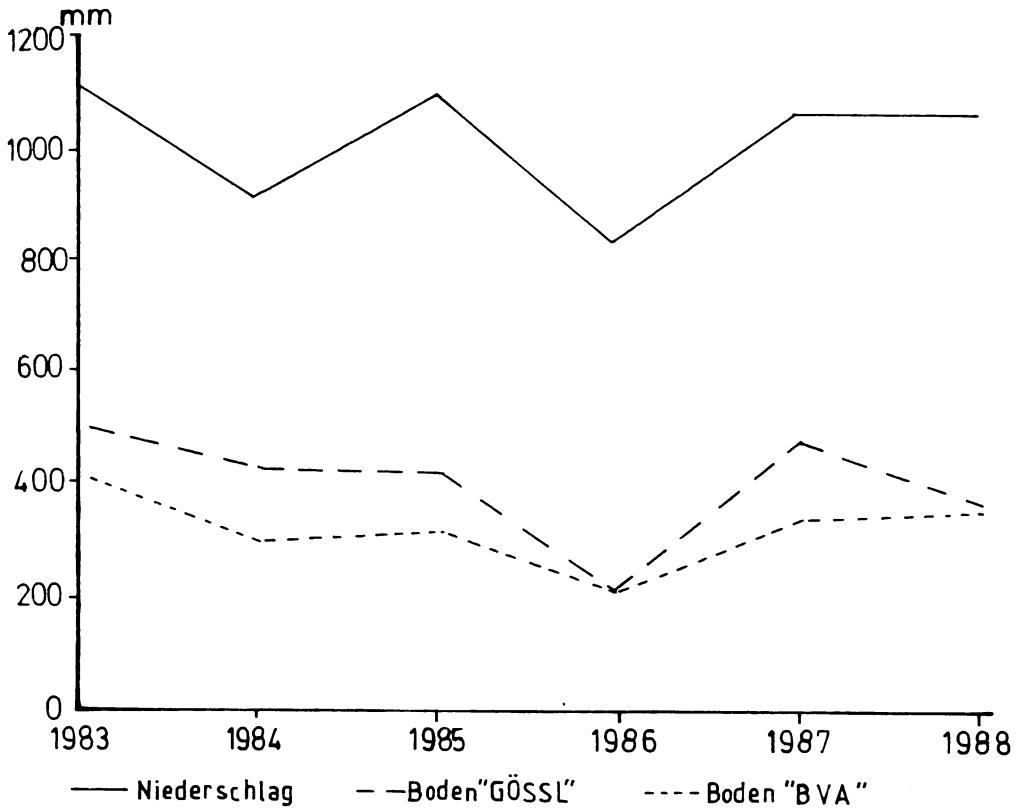
Exakte Angaben über Sickerwasserbewegung und Stofftransport in der ungesättigten Zone wird in den nächsten Jahren die Großlysimeteranlage in Wagna bei Leibnitz ermöglichen.

## 5. *Die Böden der Niederterrasse*

Die Feinsedimente, die den Schotterkörper der Niederterrasse überlagern, bilden das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung. Im zentralen Teil des Leibnitzer Feldes, dem Bereich zwischen Laßnitz, Sulm und der Mur, sind auf den sandigen Deckschichten leichte Braunerden unterschiedlicher Gründigkeit, Durchlässigkeit, Wasserhaltekraft und Ertragsfähigkeit entstanden (Abb. 4a, Tab. 1). Im nordöstlichen Teil liegen im Sedimentationsbereich der Stiefing lehmig-schluffige Sedimente über dem Schotterkörper. Darauf haben sich Böden mit hoher Wasserhaltekraft sowie gutem Filtervermögen ausgebildet (Abb. 4b, Tab. 1). Im Sedimentationsbereich der Mur hingegen sind die gleichen Böden wie

im zentralen Teil anzutreffen (STEINER, L., 1983: B263 ff.).

Abb. 2: Jahresniederschlag und Sickerwassermenge  
Lysimeteranlage Gumpenstein



Niederschläge und Sickerwassermengen in mm  
Lysimeteranlage Gumpenstein

Abb. 3a: 1986

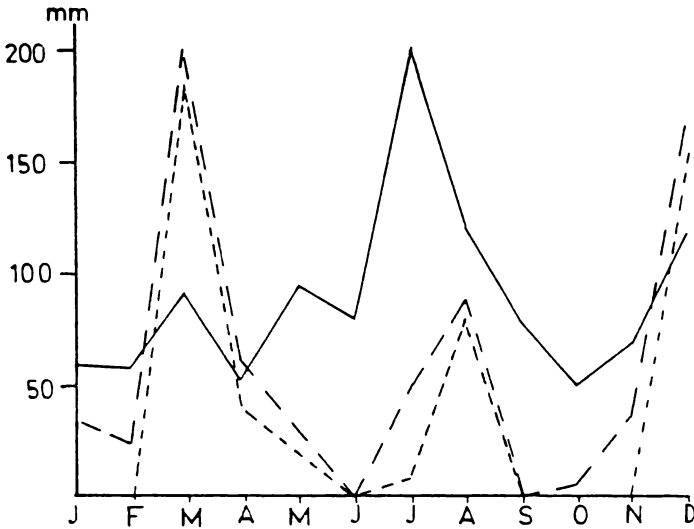


Abb. 3b: 1987

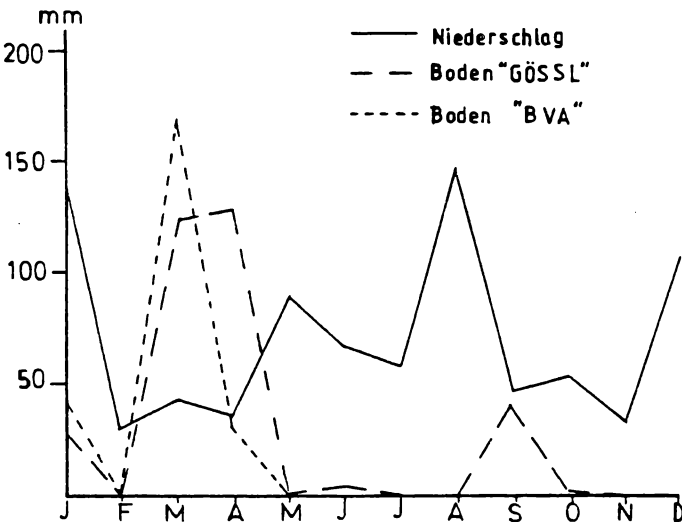
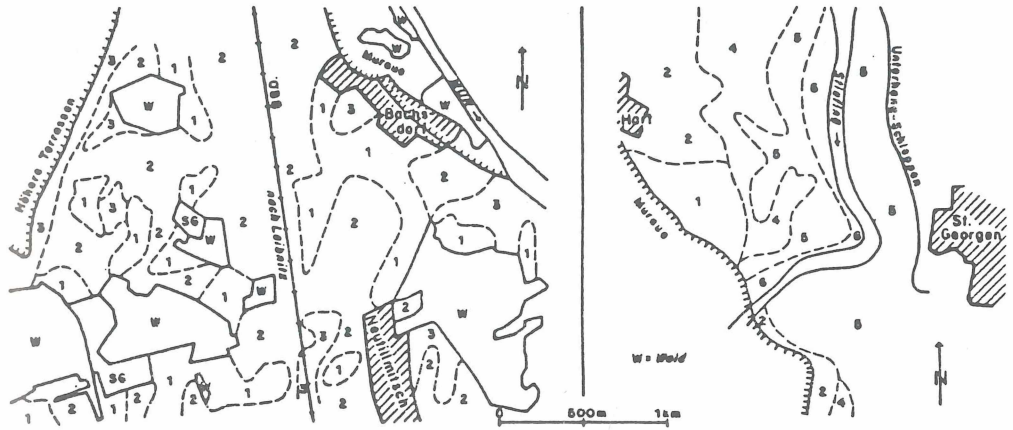




Abb. 4a, 4b



Aus STEINER, L., 1983

- BF 1 schwach entwickelte L-Braunerde; A-AB-D-Profil; leicht, grobstoffreich, trocken, Schotteroberkante in 20-40 cm Tiefe
- BF 2 mittelgründige L-Braunerde; (AB)-B-D-Profil; leicht, geringer Grobstoffgehalt, mäßig trocken, Schotteroberkante in 40-70 cm Tiefe
- BF 3 tiefgründige L-Braunerde; A-AB-B-D-Profil; leicht bis mittelschwer, mit Wasser gut versorgt, Schotteroberkante tiefer als 70 cm
- BF 4 tiefgründige L-Braunerde; A-AB-Bv-Profil; mittelschwer, mit Wasser gut versorgt
- BF 5 pseudovergleyte L-Braunerde; A-ABg-PS-Profil; mittelschwer über schwer, wechselfeucht in mäßiger Ausprägung
- BF 6 Brauner Auboden; A-B-BG-Profil; mittelschwer, mit Wasser gut versorgt (unterzügig)

Tab. 1: Vergleich der Sedimente auf der Niederterrasse

| Einflußbereich der Mur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    | Einflußbereich der Stiefing                          |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|------------------------------------------------------|----|----|----|--|--|---|------|----|----|----|--|---|----|----|----|----|----|--|----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|--|--|--|-----|----|----|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|----|----|----|----|--|--|--|----|----|----|----|--|--|--|
| BF 1 Typ: schwach entwickelte kalkfreie L- Braunerde                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |    | BF 4 Typ: kalkfreie L- Braunerde                     |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3"></th> <th colspan="3">%</th> </tr> <tr> <th>S</th> <th>Z</th> <th>T</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>52</td> <td>41</td> <td>7</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>52</td> <td>41</td> <td>7</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table> |    |    |    |                                                      |    |    | %  |  |  | S | Z    | T  |    |    |  | A | 52 | 41 | 7  |    |    |  | AB | 52 | 41                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 7 |  |  |   | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3"></th> <th colspan="3">%</th> </tr> <tr> <th>S</th> <th>Z</th> <th>T</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>22</td> <td>60</td> <td>18</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>24</td> <td>54</td> <td>22</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>Bv</td> <td>18</td> <td>60</td> <td>27</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table> |    |    |  |  |  |     | %  |    |    | S | Z | T |    |    |    | A  | 22 | 60 | 18 |  |  |  | AB | 24 | 54 | 22 |  |  |  | Bv | 18 | 60 | 27 |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |    | %  |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Z  | T  |    |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 52 | 41 | 7  |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| AB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 52 | 41 | 7  |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |    | %  |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Z  | T  |    |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 22 | 60 | 18 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| AB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 24 | 54 | 22 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| Bv                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 18 | 60 | 27 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| BF 2 Typ: kalkfreie L- Braunerde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |    |    | BF 5 Typ: pseudovergleyte kalkfreie L-Braunerde      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>47</td> <td>42</td> <td>11</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>(AB)</td> <td>48</td> <td>39</td> <td>13</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>49</td> <td>38</td> <td>13</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>                                                        |    |    |    | A                                                    | 47 | 42 | 11 |  |  |   | (AB) | 48 | 39 | 13 |  |   |    | B  | 49 | 38 | 13 |  |    |    | <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>17</td> <td>62</td> <td>21</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>ABg</td> <td>14</td> <td>58</td> <td>28</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>PS</td> <td>22</td> <td>38</td> <td>40</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table> |   |  |  | A | 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 62 | 21 |  |  |  | ABg | 14 | 58 | 28 |   |   |   | PS | 22 | 38 | 40 |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 47 | 42 | 11 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| (AB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 48 | 39 | 13 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 49 | 38 | 13 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 17 | 62 | 21 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| ABg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 14 | 58 | 28 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| PS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 22 | 38 | 40 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| BF 3 Typ: kalkfreie L- Braunerde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |    |    | BF 6 Typ: kalkfreier Brauner Auboden                 |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>34</td> <td>51</td> <td>15</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>AB</td> <td>32</td> <td>49</td> <td>19</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>35</td> <td>46</td> <td>19</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>                                                          |    |    |    | A                                                    | 34 | 51 | 15 |  |  |   | AB   | 32 | 49 | 19 |  |   |    | B  | 35 | 46 | 19 |  |    |    | <table border="1"> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>15</td> <td>70</td> <td>15</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>24</td> <td>62</td> <td>14</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>BG</td> <td>20</td> <td>62</td> <td>18</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>   |   |  |  | A | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 70 | 15 |  |  |  | B   | 24 | 62 | 14 |   |   |   | BG | 20 | 62 | 18 |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 34 | 51 | 15 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| AB                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 32 | 49 | 19 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 35 | 46 | 19 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 15 | 70 | 15 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 24 | 62 | 14 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| BG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 20 | 62 | 18 |                                                      |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |
| L = Lockersediment<br>BF = Bodenform                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |    | S = Sand                      T = Ton<br>Z = Schluff |    |    |    |  |  |   |      |    |    |    |  |   |    |    |    |    |    |  |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |  |  |  |     |    |    |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |    |    |    |    |  |  |  |

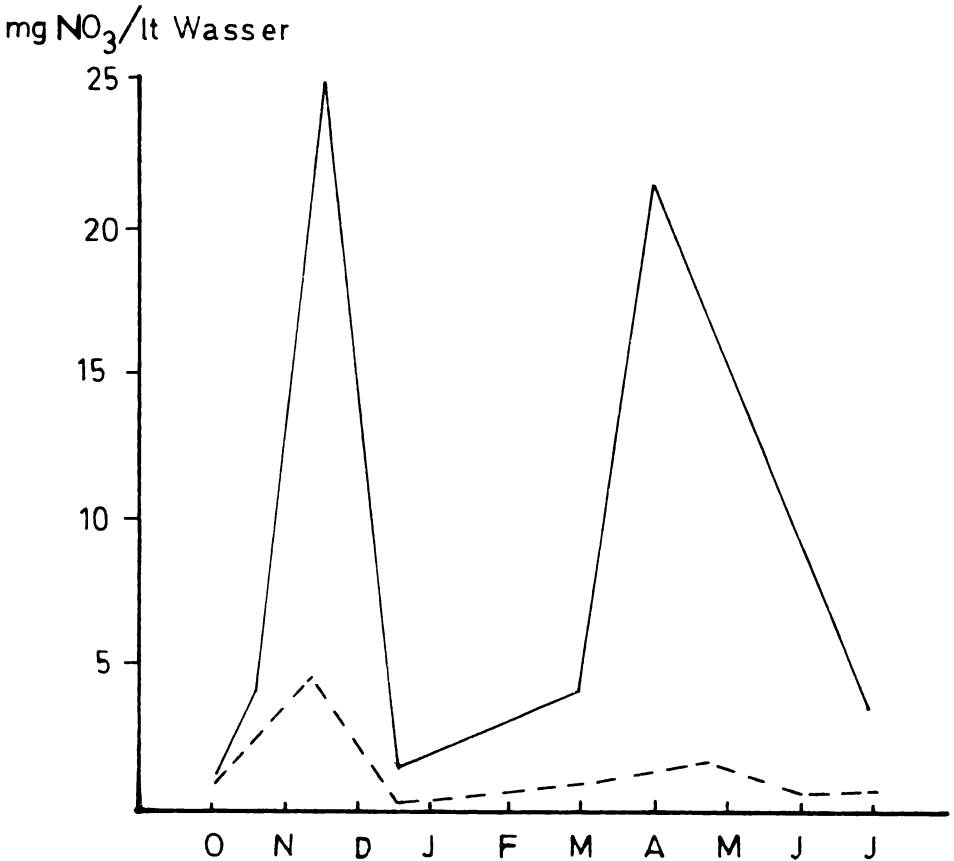
## 6. Die Bodenbeanspruchung

Die fruchtbaren Böden des Raumes erlauben im Verein mit dem günstigen Klima eine intensive Ackernutzung. Zugleich fördert die ebene Lage, die optimale Baugrundbeschaffenheit und die gute Infrastruktur die Ausbreitung von Siedlung, Gewerbe und Verkehr. Nicht zuletzt bedingt das Vorkommen des Massenrohstoffes Schotter eine beträchtliche Ausweitung der bodenbeanspruchenden Anlage von Abbauen.

### 6.1. Die landwirtschaftliche Nutzung

Die Niederterrasse des Leibnitzer Feldes zählt österreichweit zu den Gebieten mit dem höchsten Anteil von Mais an den Ackerfrüchten (> 80 %), daneben werden Getreide, Pferdebohne und Ölkürbis kultiviert. Der hohe Maisanteil, die Ernte wird in der Schweinemast verwendet, bringt in zweifacher Hinsicht Probleme: einmal durch den Anfall großer Güllemengen, von denen ein Teil aus Entsorgungsgründen im Spätherbst ausgebracht wird; zum zweiten durch die in althergebrachter Wirtschaftsweise auf den Mais folgende Winterbrache. Der reichlich im Boden vorhandene Stickstoff wird bei günstigen Witterungsbedingungen mineralisiert und mangels einer konsumierenden Pflanzendecke im Spätwinter und Frühjahr ausgewaschen. Dieser Prozeß führt zu einem starken Anstieg des Nitratgehaltes im Grundwasser (Abb. 5).

Abb. 5: Nitratgehalt in Drainagewasser aus Grünland und Ackerland (Mais) nach FURRER, O.J., 1986, mod.



Abhängig von der Niederschlagsverteilung und dem Temperaturverlauf während dieser Monate, der Düngung im Herbst sowie dem Bodenvorrat an Stickstoff können von wenigen Kilogramm bis mehr als 100 Kilogramm Nitrat je Hektar ausgewaschen werden (FURRER, O.J., 1986).

Seit dem Jahre 1988 werden durch restriktive legisistische Maßnahmen (Steiermärkisches Bodenschutzgesetz, Schongebietsverordnungen) und durch ein von der Landwirtschaftskammer initiiertes Gründeckenprogramm wirksame Maßnahmen gegen den Nitrataustrag gesetzt.

## 6.2. *Siedlung, Gewerbe und Verkehr*

Das Leibnitzer Feld weist eine bedeutende Siedlungsdichte ( $> 245 \text{ EW/km}^2$ ) auf. Rund 61 % der Bewohner waren zu Beginn des Jahres 1991 an das Kanalnetz angeschlossen, mit dem Ende dieses Jahres sollen es 81 % sein (ZETINIGG, H., 1991: 144). Da die nicht zur Gänze gelöste Abwasserentsorgung sicherlich auch zur Nitratproblematik beiträgt (FANK et al., 1989: 25), wird seitens der Behörde dem systematischen Ausbau des Kanalnetzes absolute Priorität eingeräumt. Da man jedoch weiß, daß alte Kanäle vielfach undicht sind, ergibt sich hier bereits ein künftiger Sanierungsbedarf. Die größten Betriebe der südlichen Steiermark - einschließlich des industriellen Bereiches - sind im Leibnitzer Feld konzentriert. Sie gehören der Metall-, Kunststoff- und Holzverarbeitung, der Lederfabrikation, dem Baugewerbe sowie der Fleischverarbeitung an und beschäftigen insgesamt etwa 2500 Mitarbeiter. Soweit sie nicht an die Kanalisation angeschlossen sind, bedeuten sie eine direkte Gefahr für das Grundwasser, indirekt könnten sich durch Immissionen ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  u.a.) Gefahrenquellen ergeben.

Infolge der bedeutenden Siedlungskonzentration findet sich auch ein überdurchschnittlich dichtes Straßennetz (A9, B67, B69, B74, B73 sowie zahlreiche Landes- und Bezirksstraßen). Das auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser ist durch giftige Schwermetalle und organische Verbindungen kontaminiert, es versickert ungereinigt (allein auf 1 km Autobahn fallen bei 850 mm Jahresniederschlag  $25.500 \text{ m}^3$  Wasser an, von dem ein kleinerer Teil verdunstet). Zudem ist der Kraftwagenverkehr Mitverursacher der Stickoxidemission, ein Teil davon gelangt mit den Niederschlägen in den Boden.

## 6.3. *Die Kies- und Sandgewinnung*

Wegen des seit Jahrzehnten anhaltenden Baubooms herrscht ein ungebrochener Bedarf an diesen Massenrohstoffen. Die Niederterrassenfelder des Murtales südlich von Graz stellen die einzigen abbauwürdigen Kies- und Sandvorkommen des Steirischen Beckens dar, daher ist hier der Druck besonders stark. Um die Ausbeute zu erhöhen, werden zunehmend Naßbaggerungen angelegt. In den letzten Jahrzehnten wurden jährlich etwa 10 ha

Ackerfläche für die Schottergewinnung benötigt. Der künftige Kies- und Sandabbau wird durch die Verordnung eines "Teilregionalen Entwicklungsprogrammes für das nördliche Leibnitzer Feld" (8 des Steiermärkischen Raumordnungsgesetzes) geregelt.

Besonders negativ auf die Grundwasserqualität wirkt sich die intensive landwirtschaftliche Nutzung der rekultivierten ehemaligen Trockenbaggerungen aus, da der Flurabstand zum Grundwasser oft nur wenige Dezimeter beträgt.

Ein gravierendes Problem stellen die mit Müll verfüllten ehemaligen Schottergruben dar. Derzeit sind etwa 30 solcher Altlasten bekannt. Sie wurden von einer Arbeitsgruppe der Fachabteilung Ia des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung kartiert und ihr Gefährdungspotential bewertet (ERTL, H., 1990). Auch in diesem Bereich herrscht Sanierungsbedarf.

## ***7. Strategien zur Reduzierung des Stickstoffaustrages***

Die Quellen des Stickstoffaustrages sind zwar bekannt, jedoch im einzelnen weder exakt lokalisiert, noch ausreichend quantifiziert. Daher müssen umfassende Sanierungsmaßnahmen in Angriff genommen werden, an denen alle Verursacher teilhaben müssen. Zudem ist ein wissenschaftliches Begleitprogramm unerlässlich, wobei mit der Großlysimeteranlage Wagna, die vom Land Steiermark errichtet wurde, und die von der Forschungsgesellschaft Joanneum betreut wird, ein österreichweit beispielgebender Beitrag geleistet wird.

### ***7.1. Die Landwirtschaft***

Die Landeskammer für Land- und Forstwirtschaft hat ein umfangreiches Programm zur Reduzierung des Nitrataustrages aus Ackerböden erarbeitet, das folgende Maßnahmen vorsieht:

- Übergang zu einer extensiveren Wirtschaftsweise;
- Einführung von Fruchtfolgen;
- bedarfsgerechter Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln;
- Anpassung des Viehbestandes an die vorhandenen Nutzflächen (PATTER, D., 1991: 151).

Zudem wurde von den Landwirten der Region ein Verein "Gesundes Wasser" gegründet, dessen Mitglieder sich verpflichten, ihre Wirtschaftsweise auf eine höchstmögliche Grundwasserschonung auszurichten; sie erhalten dafür vom Land eine Flächenprämie.

An dem Programm der Landwirtschaftskammer ist lediglich zu bemängeln, daß es keine Rücksicht auf die sehr differenzierten Bodenverhältnisse des Raumes nimmt, wodurch seine Erfolgsaussichten eingeschränkt werden.

### 7.2. *Siedlung, Gewerbe und Verkehr*

Bei den punktuellen Verursachern wird mit dem Vollausbau der Kanalisation und der Sanierung schadhafter Anlagen eine Belastungsquelle des Grundwassers beseitigt sein. Nicht abzusehen ist die Lösung des Problems "Straßenabwässer", zumal diesbezüglich kein Konzept vorliegt.

### 7.3. *Kies- und Sandgewinnung*

Da alle gegenwärtigen und künftigen Abbaue sowohl bezüglich der Rohstoffgewinnung, wie auch der Folgenutzung strengen Regelungen unterworfen sind, geht von ihnen keine Gefahr aus. In den ordnungsgemäß gewarteten, d.h. daß weder eine Bade- noch Fischereinutzung erfolgt, Schotterteichen findet vielmehr eine Nitratreduktion (Denitrifikation) statt.

Für die rekultivierten und derzeit landwirtschaftlich genutzten Schottergruben ist eine Extensivierung der Nutzung erforderlich, etwa durch die Umwandlung von Acker- und Dauergrünland oder Wald. Die dadurch bedingte Einkommensminderung muß entschädigt werden.

Ein besonderes Problem stellt die Sanierung der Altlasten dar, denn dafür müssen zuvor Konzepte entwickelt und die Finanzierung gesichert werden. Diese Altlasten haben jedoch weniger Bedeutung für die Nitratproblematik, vielmehr geben die giftigen Substanzen, die durch das Sickerwasser gelöst und ins Grundwasser verfrachtet werden, Anlaß zur Sorge.

### 7.4. *Legistische Maßnahmen*

In die vielfältige Nutzung des Leibnitzer Feldes greifen zum Schutz des Grundwassers folgende legistische Maßnahmen ein:

- das Wasserrechtsgesetz, 32, Abs. 2, Limitierung der Stickstoffdüngung;
- Steiermärkisches landwirtschaftliches Bodenschutzgesetz (LGBl. 66/1987), 4, Anpassung der Düngung an Standortverhältnisse und Nährstoffbedarf;
- Gülleverordnung (LGBl. 88/1987), mengenmäßige und zeitliche Reglementierung der Gülleausbringung bezogen auf Art und Stickstoffgehalt sowie auf den Bedarf der einzelnen Kulturen;

- Schongebietsverordnung (LGBl. 86/1990), für weite Teile der Niederterrasse geltende strenge Regelung von Bewirtschaftungsmaßnahmen sowohl für die Landwirtschaft wie auch für Gewerbe, Industrie, Verkehr, Entsorgung von Müllkompost und Klärschlamm sowie für die Rohstoffgewinnung.

Bei strikter Befolgung aller gesetzlichen Vorschriften ist mittelfristig mit einer Konsolidierung der Nitratsituation zu rechnen.

## 8. *Zusammenfassung*

Am Beispiel der Nitratproblematik, die bei der Trinkwassergewinnung im Leibnitzer Feld zutage tritt, zeigt sich die Komplexität der Umweltprobleme und deren enge Verknüpfung mit den Naturraumpotentialen. Die geologisch-hydrologischen und geomorphologischen Voraussetzungen, wie:

- gute Aquifereigenschaften,
- optimaler Bauuntergrund,
- ebene Lage,
- Vorkommen des Massenrohstoffes "Schotter", die Fruchtbarkeit der Böden und die Klimagunst führen zu einer intensiven Inanspruchnahme aller Ressourcen. Dies wiederum ergibt eine Überlastung des Ökosystems. Nur die Kenntnis der Zusammenhänge und die daraus erwachsende gezielte Rücknahme der Nutzungsintensität, verbunden mit einer die bäuerliche Existenz sichernden Abgeltung der Ertragseinbußen, kann längerfristig zur Erhaltung der Lebensqualität in diesem Raum führen.

## Literatur

- EDER, G., 1981: Bodenkundliche Aspekte der Düngung am Grünland. Bericht über die 7. Arbeitstagung "Fragen der Güllerei". Bd. I, Druck und Verlag BA. f. alpenländ. Landwirtschaft, Gumpenstein.
- ERTL, H., 1990: Altlastenuntersuchung im Leibnitzerfeld. In: RUPAR, G.: Nitratenquete, Mai 1990, Zusammenfassung. Amt der Steiermärk. Landesregierung, LBD, Fachabt. Ia, Graz, 55-59.
- FABIANI, E., 1971: Die Terrassen des Murtales zwischen Wildon und der Staatsgrenze mit Erläuterungen zur geologischen Grundkarte. Ber. wasserwirtsch. Rahmenplanung. Bd. 20, Graz.
- FANK, J., HARUM, T., LEDITZKY, H.P., STROMBERGER, B., ZOJER, H., 1989: Nitratbelastung im nordöstlichen Leibnitzer Feld (Steiermark). Steirische Beiträge zur Hydrogeologie. Jg. 1989.
- FURRER, O.J., 1986: Einfluß von Fruchtfolge und Düngung auf den Nitratreintrag ins Grundwasser. In: Umwelt-Landwirtschaft-Ernährung. Hrsg.: Informationszentrale für Umweltschutz. Graz.
- HARTGE, K.H., 1978: Einführung in die Bodenphysik. F. Enke Verlag. Stuttgart.
- PATTER, D., 1991: Sanierungsstrategien im Leibnitzer Feld aus landwirtschaftlicher Sicht. In: Grundwassersanierung und Nitrat. Sonderausgabe der ZR. "Förderungsdienst". Hrsg. BM. f. Land- u. Forstw. Wien.
- RIEDL, H., 1961: Ergebnisse einer Taluntersuchung in Oststeiermark. Mitt. naturwiss. Verein Steiermark. Bd. 91.
- STEINER, L., 1983: Die Terrassen im nördlichen Leibnitzerfeld. In: 25 Jahre Bodenkartierung. Herausgeber: BA. f. Bodenwirtschaft. Wien.
- ZETINIGG, H., 1991: Sanierungsstrategien im Leibnitzer Feld aus wasserwirtschaftlicher Sicht. In: Grundwassersanierung und Nitrat. Sonderausgabe der ZR "Förderungsdienst". Hrsg. BM. f. Land- u. Forstw. Wien.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Institut für Geographie der Karl-Franzens-Universität Graz](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [30\\_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Eisenhut Max

Artikel/Article: [Die Nitratbelastung des Grundwassers im Leibnitzer Feld 107-122](#)