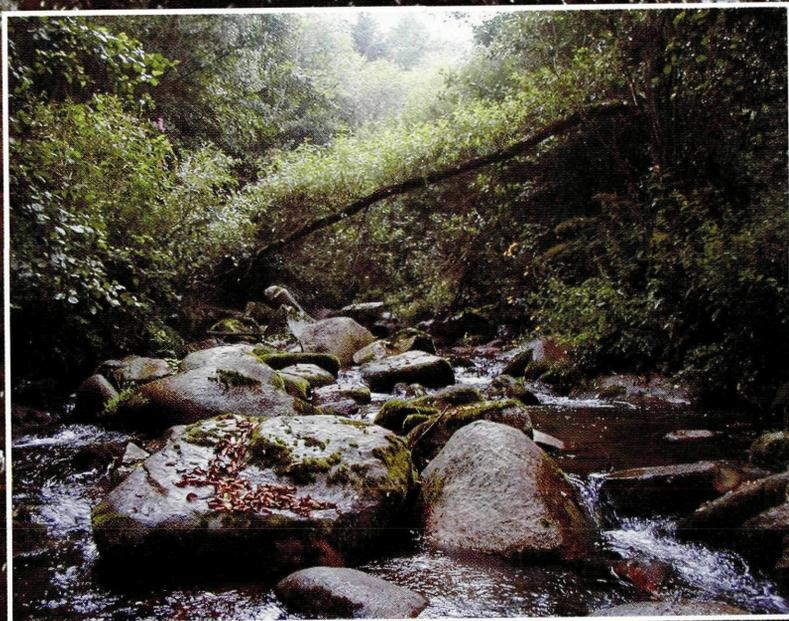




LAND
OBERÖSTERREICH

NÄHRSTOFFBILANZIERUNG DER GUSEN



IMPRESSUM:

Medieninhaber: Land Oberösterreich

Herausgeber: Amt der Oö. Landesregierung
4021 Linz

Projektkoordinator: DI Christian Kneidinger ³

Autoren: Dr. Peter Anderwald ¹
DI Andreas Klinar ²
DI Christian Kneidinger ³
DI Renate Leitinger ¹
Mag. Hannes Mossbauer ⁴
Dr. Renate Pucsko ³
Dr. Herbert Rössler ⁴
Dr. Gustav Schay ¹
DI Dr. Franz Überwimmer ³

Grafik, Layout: Wolfgang Fritzl ¹

Titelbild - Fotos: Dr. Peter Anderwald ¹,
Dipl.Ing. Clemens Gumpinger

Druck: Krammer-Repro Flexo Print GmbH

Copyright alle Beiträge: Amt der Oö. Landesregierung

Druckwert: 15,60 Euro

Juni 2002

¹ UA Gewässerschutz

² UA Siedlungswasserbau

³ UA Wasserwirtschaft und Hydrographie

⁴ Wasserrechtsabteilung



LAND
OBERÖSTERREICH

NÄHRSTOFFBILANZIERUNG
DER GUSEN
BILANZJAHR 2000

VORWORT - DR. HANS ACHATZ

In den letzten Jahrzehnten konnte an vielen Flüssen Oberösterreichs die Wasserqualität wesentlich verbessert werden. Die Gesamtbelastung der Fließgewässer mit den Nährstoffen Stickstoff und Phosphor hat in den letzten Jahren durch die Errichtung und Erweiterung von Abwasserreinigungsanlagen deutlich abgenommen. Die Fließgewässerqualität wird nun vermehrt durch diffuse Einträge aus Einzelableitungen, Landwirtschaft und undichten Senkgruben geprägt.

Die in meinem Auftrag erstellte Studie befasst sich mit der Bestimmung der punktuellen und diffusen Nährstoffeinträge in die Gusen. Die wesentlichen Nährstoffeintragspfade konnten in der Studie ermittelt und quantifiziert werden. Daneben werden Hydrogeologie, Flächennutzung, siedlungswasserwirtschaftliche Verhältnisse, Gewässerstruktur bis hin zu den rechtlichen Grundlagen umfassend beschrieben. Voraussetzung war eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit der Fachabteilungen.

Aufgabe der nächsten Jahre wird es sein, den Gütedefiziten der Gusen auf Basis der vorliegenden Studie effizient und kostenwirksam zu begegnen. Behörden, Gemeindevertreter und Interessenvertreter sind aufgerufen, ihren Anteil an der Herstellung der Güteklasse II der Gusen zu leisten.

Für die verantwortungsvolle und engagierte Arbeit an diesem zukunftsweisenden Projekt möchte ich allen Beteiligten herzlich danken und wünsche für die weiteren Sanierungsschritte viel Erfolg!

Dr. Hans Achatz
Landesrat

VORWORT - DR. JOSEF PÜHRINGER

Lebensgrundlage Wasser nachhaltig sichern.

Wir haben Natur und Umwelt nur als Sachwalter für die kommenden Generationen geliehen bekommen. Dementsprechend sorgfältig müssen wir damit umgehen. Aus Verantwortung für die nachfolgenden Generationen muss der Schlüsselbegriff der Nachhaltigkeit unsere Politik prägen. Wirtschaftliche und technische Prozesse sollen dabei in Harmonie mit der Natur ablaufen.

Sauberes Wasser ist dabei eine wichtige Grundlage unseres Lebens und ein wesentliches Wirtschaftsgut der Zukunft. Auch in diesem Bereich muss die Nachhaltigkeit zur obersten Richtschnur allen Handelns werden. Das gilt vor allem dort, wo wir Gütedefizite feststellen müssen. Im Bereich der Gusen wurde daher in knapp zweijähriger Arbeit die Studie "Nährstoffbilanzierung der Gusen" erstellt. Sie soll die Fachgrundlage für die Sanierung der Gusen darstellen.

Ich danke daher allen, die an diesem umfassenden Projekt mitgearbeitet haben. Sie haben damit ein gutes Fundament geschaffen, damit Maßnahmen zur Hebung der Gewässergüte der Gusen rasch in Angriff genommen werden können.

Dr. Josef Pühringer
Landeshauptmann

1 ZUSAMMENFASSUNG	8
2 EINLEITUNG	11
2.1 Ausgangslage und Zielsetzung	11
2.2 Projektteam	11
2.3 Rechtliche Grundlagen	12
3 DAS EINZUGSGEBIET DER GUSEN	13
3.1 Hydrogeologie	13
3.2 Hydrographie	13
3.3 Ökomorphologische Zustandskartierung von Großer Gusen, Grasbach und Rohrbach	14
3.3.1 Allgemeines	14
3.3.2 Methode der ökomorphologischen Zustandskartierung nach Werth	14
3.3.3 Ergebnis der Zustandskartierung	14
3.4 Wehrkataster des Gusen-Einzugsgebietes	15
3.4.1 Querbauwerke:	15
3.4.2 Längsverbauung	16
3.5 Gewässermessnetze	16
3.6 Abwasserentsorgung	16
3.6.1 Technische Möglichkeiten	16
3.6.2 Anschlussgrad an die öffentliche Kanalisation:	17
4 NÄHRSTOFFBILANZIERUNG	20
4.1 Methoden	20
4.1.1 Teileinzugsgebiete	20
4.1.2 Maßgebliche Eintragspfade	20
4.1.3 Datengrundlage und Aussageschärfe	20
4.1.3.1 Nährstoffe in der Gusen	20
4.1.3.2 Hydrographische Daten	21
4.1.3.3 Kläranlagen	22
4.1.3.4 Mischwassereinleitungen aus Regenentlastungen	22
4.1.3.5 Häusliche Abwässer nicht angeschlossener Objekte	23
4.1.3.6 Landwirtschaftliche Daten	23

4.2 Ergebnisse	25
4.2.1 Frachten im Gewässer	25
4.2.1.1 Frachten an der Mündung der Gusen zwischen 1993 und 2000	25
4.2.1.2 Frachten im Gewässerlängsverlauf	27
4.2.2 Wasserqualität der Gusen und ihrer Zubringer	28
4.2.2.1 Frachten der Zubringer im Verhältnis zu den kommunalen Kläranlagen	31
4.2.3 Frachten der Kläranlage des RV Gallneukirchner Beckens	32
4.2.4 Nährstofffrachten im Jahr 2000, gegliedert nach Teileinzugsgebieten und Eintragspfaden	35
4.2.4.1 Eintragspfad Kläranlagen	35
4.2.4.2 Eintragspfad Regenentlastungen	37
4.2.4.3 Eintragspfad häusliche Abwässer nicht angeschlossener Objekte	37
4.2.4.4 Eintragspfad Landwirtschaft	38
5 RECHTLICHE INSTRUMENTE	40
5.1 Einleitungen aus Punktquellen	40
5.1.1 Nicht bewilligte Einleitungen	40
5.1.2 Maßnahmen bei bewilligten Abwassereinleitungen	40
5.1.3 Neubewilligung oder Änderungen von Abwassereinleitungen	41
5.2 Diffuse Einwirkungen	41
5.2.1 Anforderungen des WRG an die Land- und Forstwirtschaft	41
5.2.2 Wirtschaftsbeschränkungen gem. § 48 Abs. 2 WRG	42
5.2.3 Anforderungen des OÖ. Bodenschutzgesetzes	42
5.2.4 Senkgruben - Oö. Abwasserentsorgungsgesetz	42
5.3 Wasserkraftanlagen, Querbauwerke, Uferbauten etc.	42
5.3.1 Grundsätze bei Neubewilligungen und Änderung von wr. Bewilligungen	42
5.3.2 Abänderung von bestehenden Bewilligungen (§ 21 a WRG 1959)	42
5.3.3 Erlöschen von wr. Bewilligungen (§§ 27 und 29 WRG 1959)	43
5.4 Allgemeine Grundsätze	43
5.5 Konsequente Anwendung des verwaltungsstrafrechtlichen Instrumentariums	43
6 SCHLUSSFOLGERUNGEN	44
7 LITERATUR	46

1 ZUSAMMENFASSUNG

Ausgehend von permanenten Gütedefiziten an der Gusen wurde die vorliegende Studie "**Nährstoffbilanzierung der Gusen**" erstellt, um auf dieser Basis Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet der Gusen zur Erreichung der biologischen **Gewässergüteklasse II** und zur Einhaltung der Richtwerte der Immissionsrichtlinie 1987 erarbeiten zu können.

Das gesamte Einzugsgebiet der Gusen umfasst 293,8 km² bei einer Flusslänge (Große Gusen und Gusen) von rund 39 Kilometern. Neben der Kleinen Gusen, deren Einzugsgebiet beim Zusammenfluss mit 109,9 km² fast gleich groß ist wie jenes der Großen Gusen (110,9 km²), nimmt der Fluss noch ca. 30 weitere Zubringer auf, die entweder in die Große Gusen, Kleine Gusen oder Gusen münden.

Eine besondere wasserwirtschaftliche Situation stellt die geringe **Wasserspense im Einzugsgebiet der Gusen** von 8 bis 9 l/s.km² dar. Dadurch werden Stoffeinträge im Gewässer schlechter verdünnt als in Einzugsgebieten mit höheren Wasserspensen. Der vergleichsweise geringen Aufnahmekapazität der Gewässer für Emissionen steht ein in den letzten Jahren stark steigender Nutzungsdruck aus der Siedlungstätigkeit und der Landwirtschaft gegenüber, der zu einem ständigen Ansteigen der Nährstoffemissionen führt. Ein Teil der Gewässerschutzmaßnahmen wird bereits durch diesen Anstieg kompensiert. Allein die Bevölkerung ist in den letzten 10 Jahren insgesamt um rund 15 % auf ca. 45.500 Einwohner angestiegen. Entsprechend erhöht haben sich auch der Wasserbedarf und der Abwasseranfall.

In der vorliegenden Nährstoffbilanzierung für Stickstoff und Phosphor wurde der **Immissionsansatz** gewählt, das heißt, dass die festgestellten Nährstofffrachten im Gewässer die Grundlage für die Bilanzierung bilden. Darauf aufbauend wurde der gewässerfallende Nährstoffanteil für die **Haupteintragspfade** Kläranlagen, Mischwassereinleitungen aus Regenentlastungen, häusliche Abwässer nicht an den öffentlichen Kanal angeschlossener Objekte direkt und die Landwirtschaft indirekt abgeschätzt und **drei Teileinzugsgebieten** (Gr. Gusen Oberlauf, Kleine Gusen sowie Gusen Mittel- und Unterlauf) zugeordnet. Diese Vorgehensweise gewährleistet eine möglichst hohe Aussageschärfe.

An der Mündung transportierte die Gusen im Jahr 2000 494 Tonnen **Stickstoff** und 11 Tonnen Phosphor. Für Stickstoff ist an der Mündung der Gusen von 1993 bis 2000 kein einheitlicher Trend in Richtung höherer oder niedrigerer Nährstofffrachten erkennbar. Bei **Phosphor** wurde in diesem Zeitraum eine Abnahme der Fracht um 30 bis 50 % festgestellt, die auf Maßnahmen im Bereich kommunaler Kläranlagen, eine Erhöhung des Anschlussgrades an die Kanalisation und Änderungen der Flächennutzung zurückgeführt wird.

Die nun folgende Zusammenfassung der maßgeblichen Eintragspfade und deren Nährstofffrachten, gegliedert nach Teileinzugsgebieten, ist auch im Kapitel 4.2.4 auf Seite 35 in Übersichtstabellen dargestellt:

- Der **Eintragspfad "kommunale Kläranlagen"** ist für knapp 10 % der Stickstofffracht und rund 35 % der Phosphorfracht der Gusen verantwortlich. Beim Stickstoff ist nur die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken mit 7,8 % ein wesentlicher Frachtlieferant, allerdings fällt bei den Kläranlagen Reichenau i.M. und Unterweikersdorf ein erheblicher Anteil der Fracht in Form von Ammonium an. Bei Phosphor sind neben der Anlage des RV Gallneukirchner Becken (19,7 %) noch die Anlagen Unterweikersdorf (5,5 %), Reichenau i.M. (4,5 %) und RV Mittlere Gusen (4,0 %) von Bedeutung. Die **Kläranlage** des RV Gallneukirchner Becken ist der größte Einzelemittent im Einzugsgebiet der Gusen. Eine Anpassung an den Stand der Technik wird mit Frühjahr 2002 abgeschlossen sein. Eine Verbesserung der Nährstoffsituation ist auf Grund der neu festgelegten, über den Stand der Technik hinausgehenden Ablaufgrenzwerte zu erwarten. Trotz dieser Maßnahmen wird die Anlage auch zukünftig die Nährstoffverhältnisse im darunter liegenden Flussabschnitt maßgeblich mitbestimmen.

Bei Anpassungen bzw. Neuerrichtungen von Kläranlagen im Einzugsgebiet der Gusen sind die konkreten Auswirkungen auf die Immissionsituation genauestens abzuschätzen bzw. über den Stand der Technik hinausgehende Anforderungen an die Reinigungsleistung, im besonderen bei den Parametern Stickstoff und Phosphor, zu stellen.

Das **Reduktionspotential** für die Stickstofffracht der Gusen durch Maßnahmen bei den kommunalen Kläranlagen ist insgesamt gesehen gering (ca. 5,4 %). Der Hauptanteil, ca. 4,7 % der Gesamtfracht der Gusen, entfällt auf die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken. Trotzdem ist eine Sanierung der Kläranlagen Reichenau i.M. und Unterweikersdorf aufgrund der hohen Ammoniumwerte im Ablauf erforderlich.

Das Reduktionspotential für die Phosphorfracht der Gusen durch eine Senkung der Ablaufkonzentration auf 0,8 mg P/l bei den Kläranlagen RV Gallneukirchner Becken, Reichenau i.M. und Unterweikersdorf liegt bei 14 %, davon entfallen rund 6 % auf die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken.

- Die Stickstofffrachten aus dem **Eintragspfad "Mischwasserableitungen aus Regenentlastungen"** spielen in der Bilanz nur eine untergeordnete Rolle, da ihr Anteil kleiner als ein Prozent der Fracht der Gusen ist. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass trotz geringer Gesamtjahresmengen die Gewässer durch Regenentlastungen örtlich stark belastet werden können, da diese Mengen innerhalb kurzer Zeitspannen (Stoßbelastung) abgegeben werden. Mischwasser weist meistens einen relativ hohen Ammoniumanteil auf, welcher in hohem Ausmaß gewässergefährdend sein kann. Beim Phosphor beträgt der aus den Mischwassereinleitungen stammende Anteil zwischen 8 und 12 % der Gesamtfracht der Gusen. Unabhängig von der Nährstofffracht können Regenentlastungen bei kleinen

Gewässern durch die Schwallwirkung auch hydraulische Probleme (Hochwasserspitzen) verursachen.

Bezogen auf die Gesamtfracht ist das **Reduktionspotential** für diesen Eintragspfad eher gering, örtliche Verbesserungen sind durch Reduktion des Fremdwasseranteils, Weiterleitung größerer Mischwassermengen zu Kläranlagen, Umbau von Regenüberläufen zu Regenüberlaufbecken und Überführen von Mischwassersystemen in qualifizierte Mischsysteme oder Trennsysteme möglich.

- Der gewässerfallende Stickstoffanteil aus dem **Eintragspfad "häusliche Abwässer nicht an den öffentlichen Kanal angeschlossener Objekte"** an der Gesamtfracht der Gusen ist mit 1,7 % sehr gering. Die Phosphorfracht aus diesem Eintragspfad liegt bei 12,7 % der Gesamtfracht der Gusen. Jedoch können - ähnlich wie bei der Mischwasserableitung über Regenentlastungen - die Nährstoffe aus den häuslichen Abwässern nicht angeschlossener Objekte beträchtliche lokale Gewässerverunreinigungen verursachen, da sie vielfach in einer für Gewässerorganismen potentiell schädigenden Bindungsform vorliegen. Darüber hinaus ist der Anfall dieser Stoffe nicht gleichmäßig über das Einzugsgebiet verteilt, vielmehr sind einzelne Zubringer besonders stark von solchen Einleitungen betroffen und weisen entsprechende Gütedefizite auf. Für den Stickstoff ist das **Reduktionspotential** durch Vollanschluss der Objekte im Einzugsgebiet der Gusen an das Kanalnetz unter den im Kapitel 4.2.4.3 getroffenen Annahmen kleiner als 1,1 % der für das Jahr 2000 berechneten Gesamtfracht der Gusen, für den Phosphor liegt es zwischen 2,8 und 8,4 %.
- Aus dem **Eintragspfad "Landwirtschaft"** fanden sich 20 - 25% der im Einzugsgebiet über Wirtschaftsdünger und Handelsdünger anfallenden bzw. eingesetzten Stickstoffmenge in der Gusen wieder. Diese 20 - 25% entsprechen aber rund 88 % der gesamten Stickstofffracht der Gusen. Rund 15 % dieser Stickstofffrachten stammen von Waldflächen, die bei der Bilanzierung im Eintragspfad Landwirtschaft enthalten sind. Der größte Stickstoffeintrag in die Gusen erfolgt somit aus dem Bereich der Landwirtschaft.

Vom in der Landwirtschaft eingesetzten Phosphor gelangt nach Ansatz dieser Studie nur ein sehr geringer Anteil (< 1%) in die Gusen. Dieser geringe gewässerfallende Anteil des Phosphors aus der Landwirtschaft entspricht jedoch immerhin rund 42 % der Gesamtfracht in der Gusen. Der Phosphoraustrag aus Waldflächen ist vernachlässigbar gering.

Die landwirtschaftliche Nutzungsintensität ist im Einzugsgebiet der Gusen als durchschnittlich einzustufen. Grundsätzlich stehen im Einzugsgebiet der Gusen aufgrund der mäßig intensiven Landwirtschaft die erforderlichen Spielräume für eine umweltgerechte Bewirtschaftung zur Verfügung. Beim diffusen Eintrag aus der Landwirtschaft sind Reduktionen durch Maßnahmen möglich, die auf die

Verminderung des Stickstoff- und Phosphoreintrags durch Oberflächenabfluss, Drainage bzw. Zwi-schenabfluss und Erosion abzielen. Beispiele dafür sind Düngemanagement (optimierte Düngung, ausreichender Lagerraum), konservierende Bodenbearbeitung, Winterbegrünungen und Zufuhr von organischer Substanz zur Humusbildung.

Die naturräumlichen Voraussetzungen (Höhenlage, Hangneigungen usw.) führen zu unterschiedlichen Nutzungsschwerpunkten im Einzugsgebiet. In den oberen Teileinzugsgebieten herrscht vorwiegend Rinder- und Grünlandwirtschaft, im Mittel- und Unterlauf hingegen ist verstärkt ackerbauliche Nutzung und Schweinehaltung vorzufinden. Die intensivere landwirtschaftliche Nutzung im Mittel- und Unterlauf führt zu einem höheren Einsatz von Wirtschafts- und Handelsdünger auf den landwirtschaftlichen Flächen. Rund 44 % der im Einzugsgebiet Gusen eingesetzten Stickstoffmenge und rund 60 % der eingesetzten Phosphormenge fallen in diesem Teileinzugsgebiet an, obwohl der Flächenanteil am Einzugsgebiet nur ca. 39 % beträgt. Bei der Reduktion der Einträge aus der Landwirtschaft wäre daher primär im Mittel- und Unterlauf anzusetzen.

Im Einzugsgebiet der Gusen weisen eine Reihe von **Zubringern** Gütedefizite auf. Bei der Betrachtung der Immissionssituation der Gusen sind die Nährstoffbelastung der Gusen selbst und die Belastung ihrer Zubringer grundsätzlich zu unterscheiden. Einerseits können auch gering belastete Zubringer größere Mengen an Nährstoffen in die Gusen einbringen, wenn sie entsprechend wasserreich sind, andererseits müssen kleinere, hoch belastete Zubringer auch dann saniert werden, wenn sie für das Hauptgewässer keine dominanten Nährstofflieferanten darstellen. Von den untersuchten 37 Nährstoffquellen (Zubringer und Kläranlagen) liefern beim Stickstoff nur drei, beim Phosphor nur vier dieser Quellen Frachtanteile jeweils über 5 % der Gesamtfracht. Große Einzugsgebiete und überproportionale Frachten weisen der Rieder- und der Mirellenbach auf.

Eine nachhaltige **Reduktion** der Stickstoff- und Phosphorfracht der Zubringer erfordert eine Vielzahl von Maßnahmen im Bereich der diffusen Einträge und der punktuellen Kleineinleitungen im jeweiligen Einzugsgebiet. Unter der Annahme einer Halbierung der Phosphorfracht aus den 14 am stärksten belasteten Zubringern, liegt das Reduktionspotential für die Fracht in der Gusen bei rund 10 %.

Bei einigen Zubringern sind aufgrund mehrfacher Überschreitungen von Grenzwerten der Immissionsrichtlinie jedenfalls Sanierungsmaßnahmen erforderlich (z.B. Statzingerbach, Seltenbach, Redlbach, Klenbach, Thallingerbach, Wasserleitenbach).

Ökomorphologische Eingriffe durch bauliche Veränderungen am und im Gewässer (320 Querbauwerke, 30 Ausleitungen für Wasserkraftanlagen und Fischteiche, Regulierungen) sind neben den Stoffeinträgen eine wesentliche Mitursache für die Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gusen. Die Umset-

Zusammenfassung

zung der im Wehrkataster Gusen (GUMPINGER 2001) dargestellten Sanierungsmaßnahmen, z.B. zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit im Gusensystem sowie die Behebung der in der ökomorphologischen Zustandskartierung aufgezeigten Strukturdefizite, sind daher ein wesentlicher Faktor für die Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit.

In den **Schlussfolgerungen** auf Seite 44 werden die weitere Vorgangsweise und die möglichen Maßnahmen mit ihren Reduktionspotentialen dargestellt und die für deren Umsetzung verantwortlichen Stellen angeführt.

GÜTEBILD DER FLIESSGEWÄSSER VON OBERÖSTERREICH

GUSEN-EINZUGSGEBIET

UNTERSUCHUNGEN 1992 - 1995

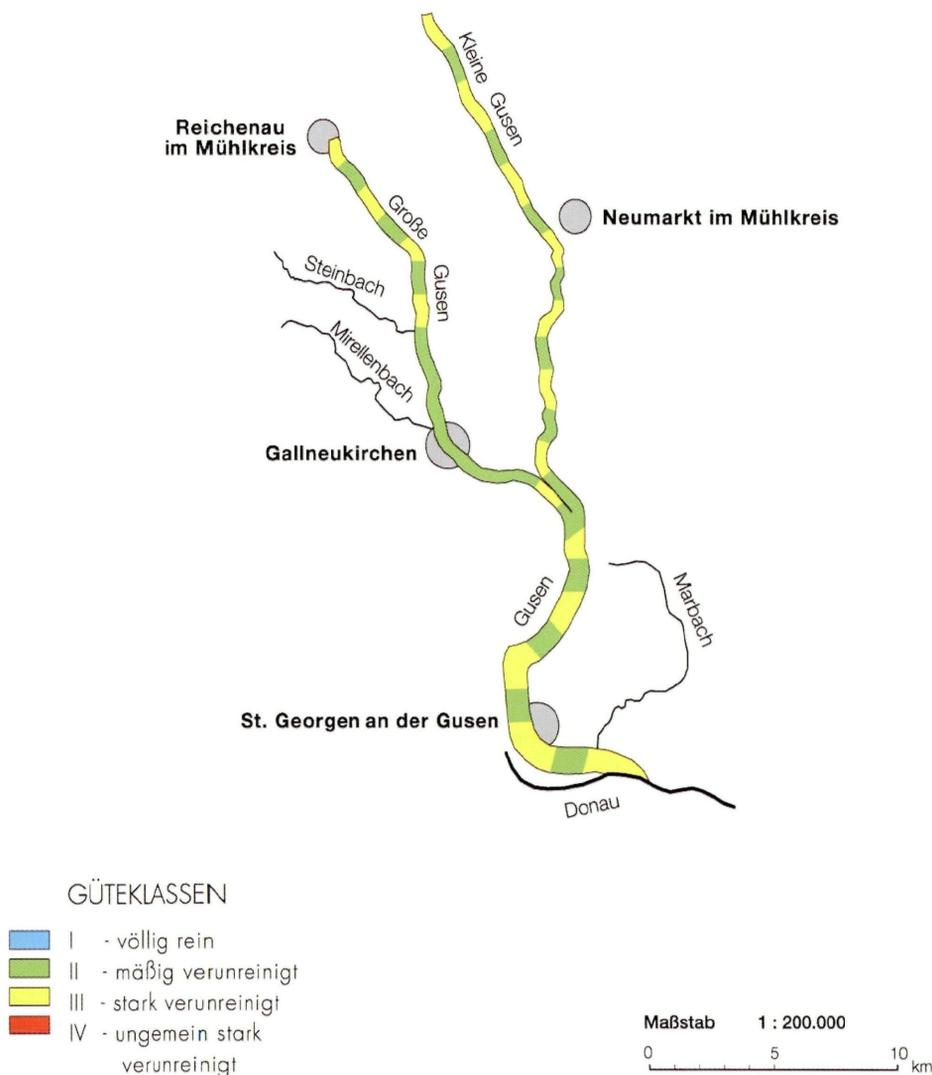


Abb. 1: Gütekarte der Gusen (Gewässerschutz Bericht 13/1996)

2 EINLEITUNG

2.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Im Gewässerschutzbericht 13/1996 wurden für die Gusen und die Kleine Gusen biologische Gütedefizite und zahlreiche Überschreitungen der chemisch-physikalischen Richtwerte (Immissionsrichtlinie 1987) dokumentiert. Die geforderte Gewässergüteklasse II konnte nur in einem Abschnitt oberhalb von Gallneukirchen knapp erreicht werden, alle anderen untersuchten Abschnitte lagen im Bereich der Klasse II-III (Abbildung 1, Gütekarte).

In der Folge erging von Landesrat Dr. Achatz der Auftrag an die Gruppe Wasserwirtschaftliche Planung beim Amt der Oö. Landesregierung, Fachgrundlagen für eine Sanierung der Gusen zu erstellen. Da eine reine Zustandsbeschreibung der Güteverhältnisse nur indirekte Schlüsse auf potentielle Verursacher zulässt und noch keine ausreichende Basis für Sanierungsmaßnahmen darstellt, wurde nach Vorgesprächen mit den betroffenen Fachabteilungen beim Amt der Oö. Landesregierung vereinbart, eine Nährstoffbilanzierung für die Leitnährstoffe Stickstoff und Phosphor durchzuführen. Diese Nährstoffe bestimmen nicht allein die Gewässergüte, es kommt ihnen aber doch eine wichtige Indikatorfunktion zu. Aus den genannten Gründen werden zusätzliche Faktoren wie z.B. die Gewässermorphologie, die für die Güte und in weiterer Folge für die ökologische Funktionsfähigkeit mitbestimmend sind, ebenfalls in diesen Bericht aufgenommen. Diese Faktoren werden in beschreibender Form dargestellt und waren nicht Gegenstand der vorliegenden Datenanalyse. Bei der Erstellung eines Gesamt-sanierungsplanes Gusen werden diese Arbeiten neben der Nährstoffbilanzierung eine wesentliche Fachgrundlage darstellen.

Die Zielsetzung dieser Studie ist die Bilanzierung der Nährstoffflüsse für Stickstoff und Phosphor für das Einzugsgebiet der Gusen, auf deren Basis Sanierungsmaßnahmen im Einzugsgebiet der Gusen zur Erreichung der Gewässergüte II in den Hauptflüssen Große Gusen, Kleine Gusen und Gusen erarbeitet werden können. Weiters wurde die Wasserqualität der Zubringer im gesamten Einzugsgebiet der Gusen erhoben und dargestellt. Ziel ist auch, Qualitätsdefizite in den Zubringern aufzuzeigen, um einerseits die Bedeutung der Zubringer für den Hauptfluss zu beschreiben und andererseits zukünftig eine Reduktion der Nährstoffe in den Zubringern auf die in der Immissionsrichtlinie festgelegten Grenzen herbeiführen zu können.

Die Art der Analyse zielt im Wesentlichen darauf ab, Einträge in das Gewässersystem (Emissionen) zu erfassen und eine Abschätzung der Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zu ermöglichen. Im Sinne eines kombinierten Ansatzes (Verbindung Emission und Immission) wurden hierbei die Summen der Einträge mit den im Gewässer vorgefundenen Nährstofffrachten verglichen. Nährstoffbilanzierungen liefern

generell eine gute quantitative Beschreibung einzelner Nährstoffquellen, sind allerdings gleichzeitig mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Deshalb werden im Bericht die einzelnen Auswerteschritte, deren Grundlagen und die Schlussfolgerungen möglichst detailliert dargestellt.

Eine wichtige Grundlage für die Erstellung dieser Studie war das Amtliche Immissionsmessnetz (AIM) der Unterabteilung Gewässerschutz. Ohne diese langjährigen Datenreihen zur chemisch-physikalischen Wasserqualität wären keine weiterführenden Analyseschritte möglich gewesen. Die letztlich erzielten Gesamtaussagen waren jedoch nur durch die Zusammenführung des in den verschiedenen beteiligten Fachabteilungen vorhandenen Fachwissens und durch das Einbringen der jeweiligen Datenbestände möglich. Die Studie zeigt, dass das Sammeln von Umwelt- und Anlagendaten nicht - wie manchmal behauptet wird - bloß ein Auffüllen von Datenbeständen darstellt, sondern neben der Beschreibung der Qualität der Gewässersysteme eine wichtige Grundlage für die Erarbeitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerqualität bildet und vielfältige weitere Nutzungsmöglichkeiten wie indirekte Emittentenüberwachung, Forschungsprogramme, etc. in sich birgt, die es auszuschöpfen gilt.

Wesentlicher Erfolgsfaktor für das Gelingen dieser Studie war die Bereitschaft der Beteiligten zur aktiven Zusammenarbeit über die Grenzen der verschiedenen Dienststellen hinweg. Dadurch konnte der organisatorische Aufwand gering gehalten und die Arbeiten rasch und effizient vorangetrieben werden.

Nach Abschluss der Auswertungen der biologischen Gewässergüteuntersuchungen aus dem Jahr 2000 hat sich gezeigt, dass sich die biologischen Güteverhältnisse in der Gusen gegenüber der in der Einleitung dargestellten Situation zwischenzeitlich leicht, aber noch nicht nachhaltig verbessert haben. Die Gusen erreichte im wasserreichen Jahr 2000 bis zum Bereich Lungitz knapp die biologische Gewässergüteklasse II. Im Abschnitt unterhalb von Gallneukirchen lag sie aber noch immer im Übergangsbereich zur schlechteren Klasse II-III und wäre bei einer minimalen Verschlechterung wiederum in die Güteklasse II-III einzustufen. Der Unterlauf lag noch immer im Bereich der Klasse II-III. Die Güteverhältnisse im Oberlauf der Kleinen Gusen haben sich bereits nachhaltig verbessert.

2.2 Projektteam

In knapp zweijähriger Arbeit wurde die Nährstoffbilanzierung der Gusen unter der Leitung der UA Wasserwirtschaft und Hydrographie von folgenden VertreterInnen der Abteilung Wasserbau, der Abteilung Umweltschutz und der Wasserrechtsabteilung erstellt:

Dr. Peter Anderwald, UA Gewässerschutz

DI Andreas Klinar; UA Siedlungswasserbau

DI Christian Kneidinger, UA Wasserwirtschaft und Hydrographie

DI Renate Leitinger, Abteilung Umweltschutz

Mag. Hannes Mossbauer, Wasserrechtsabteilung

Dr. Günter Müller, UA Gewässerschutz

Dr. Renate Pucsko, UA Wasserwirtschaft und Hydrographie

Dr. Herbert Rössler, Wasserrechtsabteilung

Dr. Gustav Schay, UA Gewässerschutz

DI Dr. Franz Überwimmer, UA Wasserwirtschaft und Hydrographie

2.3 Rechtliche Grundlagen

Die Gewässergüte ist das Ergebnis vielfältiger mittelbarer und unmittelbarer Einflussnahmen des Menschen auf die Gewässer. Sowohl das staatliche Gewässergütemonitoring nach den Bestimmungen des Hydrografieggesetzes als auch die Vorschriften des Wasserrechtsgesetzes treffen Vorsorge für eine gezielte Überwachung der Gewässer sowie die Planung und Umsetzung der aus der Überwachung resultierenden Maßnahmen.

Gemäß § 130 WRG erstreckt sich die Aufsicht über Gewässer und Wasseranlagen auf die Einhaltung der Rechtsvorschriften der im einzelnen für Wasserbenutzungsanlagen (§§ 9, 10) getroffenen Vorschriften (Gewässerpolizei), auf die Reinhaltung der Gewässer einschließlich der nach § 32 bewilligten Anlagen (Gewässergüteaufsicht) sowie auf den Zustand der Gewässer, Ufer und Überschwemmungsgebiete (Gewässerserzustandsaufsicht).

Zuständige Behörden für die Wahrnehmung der Gewässeraufsichtsaufgaben an der Gusen sind die örtlich zuständigen Bezirksverwaltungsbehörden, in Einzelfällen auch der Landeshauptmann. Die damit verbundenen fachlichen Aufgaben werden von der UA. Gewässerschutz des Amtes der Oö. Landesregierung wahrgenommen.

Wesentliche Voraussetzung für einen zielorientierten Gewässerschutz ist die vorausschauende Bereitstellung all jener Grundlagen, die für Maßnahmen zur Erhaltung oder künftigen Erreichung des gesetzlich angestrebten Gewässergütezustandes erforderlich sind.

Dem Landeshauptmann als wasserwirtschaftlichem Planungsorgan obliegt die Sammlung aller für die wasserwirtschaftliche Planung bedeutsamen Daten (§ 55 Abs. 1 lit. c) sowie die Schaffung von Grundlagen für Sanierungsprogramme (§ 33 d). Auch wenn das Sanierungsinstrumentarium des § 33d WRG gegenwärtig wegen des Fehlens einer Immissionsverordnung nicht anzuwenden ist, so kann die Wasserrechtsbehörde dennoch durch die Anwendung verschiedener anderer wasserrechtlicher Bestimmungen eine schrittweise Sanierung des Gewässergütezustandes und damit eine Übereinstimmung mit den gesetzlichen Zielvorgaben herbeiführen (siehe Kap.5).

3 DAS EINZUGSGEBIET DER GUSEN

3.1 Hydrogeologie

Das Einzugsgebiet der Gusen gehört zum Kristallin der Böhmisches Masse, die sich aus Graniten und Gneisen zusammensetzt (siehe Themenkarte Geologie im Anhang). Als Gestein ist sowohl Granit als auch Gneis nur im Bereich von offenen Klüften wie hangparallelen Entlastungsklüften etc. wasserdurchlässig. In den Klüften findet nur eine geringe Filtration der zirkulierenden Wasser statt. Der pH-Wert kristalliner Quellwässer liegt meist unter 7. Teils kommt freie Kohlensäure, teils auch Huminsäure aus dem Abbau organischer Substanzen vor. Das saure Milieu ist auch für erhöhte Eisengehalte verantwortlich (VOHRYZKA 1973).

Während in den stärker hügeligen nördlichen Randbereichen des Einzugsgebietes die Granite und Gneise nur von lockerem Hangschutt bedeckt sind, tritt in den flacheren, zentralen Bereichen eine lehmige Verwitterungsschicht, der sogenannte "Flinz" auf. Der meist nur wenige Meter mächtige Flinz weist eine gute Durchlässigkeit und eine hohe Filterwirkung auf. Mächtigere Flinzschichten sind als oberflächennahe Grundwasserkörper von lokaler Bedeutung.

In einzelnen Tälern und Becken ist das kristalline Grundgebirge von Tertiär- und Pleistozänablagerungen bedeckt. Das größte Tertiärgebiet der Böhmisches Masse ist das Gallneukirchner Becken, das von oligozänen Sanden und Tonen aufgebaut ist. Die Linzer Sande stehen hauptsächlich am nördöstlichen Beckenrand obertägig an. Im Raum Schweinbach-Engerwitzdorf-Gaisbach bilden diese Sande einen 30-60 m mächtigen Basishorizont, der von einer bis zu 100 m mächtigen Tonschicht (Älterer Schlier) überlagert wird. Aus diesem tiefen Sandhorizont wird Trinkwasser für Gallneukirchen und Engerwitzdorf gewonnen. In Zukunft sollen diese Grundwässer auch vom Fernwasserverband Mühlviertel genutzt werden.

Im Nordwestbereich des Gallneukirchner Beckens bedecken Lehme und Kiese die Linzer Sande. Hier kommt es - nachdem die Gusen ihr enges Bachbett im Kristallin verlässt - zu einer Infiltration von Wässern ins Grundwasser. Diese Versickerungstrecke reicht bis etwa auf die Höhe der Ortschaft Simling.

3.2 Hydrographie

Das Flusssystem der Gusen entwässert zentrale, nördlich von Linz gelegene Teile des Mühlviertels. Die Große Gusen entsteht aus der Vereinigung der zwei Quellbäche Rohrbach und Grasbach in Reichenau i.M.. Ab dem Zusammenfluss mit der Kleinen Gusen bei Flusskm 17,1 wird der Fluss bis zu seiner Mündung in die Donau nur mehr Gusen genannt. Das gesamte Einzugsgebiet umfasst 293,8 km², bei einer Flusslänge von rund 39 Kilometern.

Neben der Kleinen Gusen, deren Einzugsgebiet beim Zusammenfluss mit 109,9 km² fast gleich groß ist, wie jenes der Großen Gusen (110,9 km²), nimmt der Fluss drei weitere größere Zubringer auf: der Steinbach mündet mit 17,7 km² Einzugsgebiet bei Flusskm 17,7, der Mirellenbach mit 16,1 km² bei Flusskm 24,5 und der Riederbach (auch Marbach genannt) mit 21,6 km² bei Flusskm 0,6. Die größten Zubringer der Kleinen Gusen sind mit Einzugsgebieten von 12,8 und 14,5 km² der Gusenbach (auch Bürstenbach genannt) und der Visnitzbach, die bei Flusskm 7,7 bzw. 4,4 einmünden (HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO 1952).

Im hydrographischen Jahrbuch (HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO 2000) sind für das Einzugsgebiet der Gusen drei Schreibepegel dokumentiert: der Pegel Engerwitzdorf an der Großen Gusen (Reihe 1981-1997), der Pegel Unterweikersdorf an der Kleinen Gusen (Reihe 1994-1997) und der Pegel St. Georgen im Unterlauf der Gusen (Reihe 1981-1997).

Die hydraulischen Kenndaten: das mittlere jährliche Niederwasser (MJNQT), der Mittelwasserabfluss (MQ), das mittlere jährliche Hochwasser (MJHQ) und die entsprechenden Werte der Abflussspenden sowie die Temperatur sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Pegelstelle	Fluß-km	Einzugsg. Fläche	Zeit Jahre	MJNQ _T	MQ	MJHQ	Temp.(°C)
				Abflußkennzahlen (m ³ /s)			Mittel 1997
				Spende l/s.km ²			Min-Max
Engerwitzdorf	19,8	107,1	81-97	0,12	1,04	16,6	8,1*
				1,12	9,7	155,0	(-0,5-24,1)
Unterweikersdorf	6,2	75,9	94-97	0,06	0,7	18,5	8,2*
				0,79	9,1	243,7	(-0,2-22,2)
St.Georgen a.d.G.	8,1	256,6	81-97	0,36	2,16	25,5	8,2**
				1,40	8,4	99,4	(-0,5-22,0)

Tab. 1: Kenndaten des Abflusses der Großen Gusen, Kleinen Gusen und Gusen; MJNQT, MQ, MJHQ: mittleres jährliches Niederwasser, Mittelwasser und mittleres jährliches Hochwasser; Temperatur: *aus 12 Uhr-Werten; **aus Tagesmittelwerten; Min-Max= Minimum und Maximum

Das Einzugsgebiet der Gusen

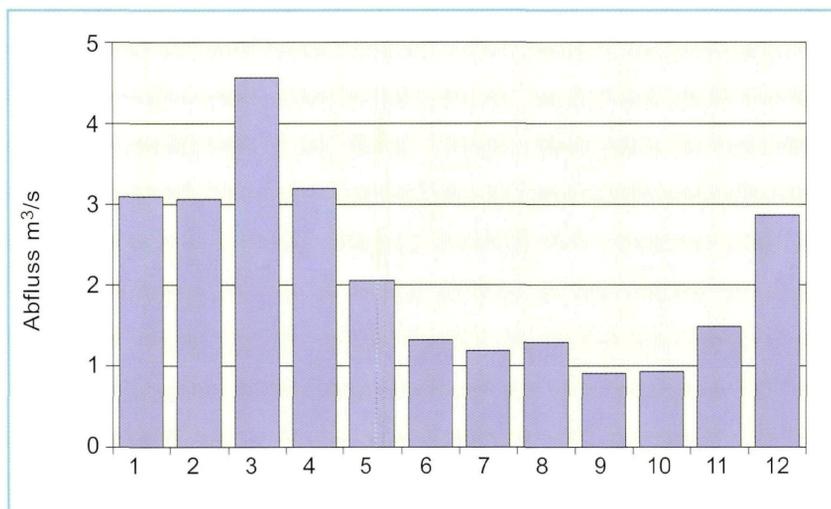


Abb. 2: Durchschnittlicher Jahresverlauf des Abflusses der Gusen am Pegel St. Georgen an der Gusen, auf Basis von langjährigen Monatsmittelwerten

Das Abflussregime der Gusen zeigt auf Basis der Monatsmittelwerte erhebliche Schwankungen im Jahresverlauf. Die abflussreichsten Monate sind Dezember bis April, die abflussärmsten September und Oktober. Im März ist die Wasserführung im langjährigen Mittel rund fünf mal so hoch, wie im September. Ein kleiner Anstieg des langjährigen Mittels im August ist ein deutlicher Hinweis auf die Empfindlichkeit des Gusensystems gegenüber Unwettern.

Besondere wasserwirtschaftliche Anforderungen ergeben sich aus der im Vergleich zu anderen oberösterreichischen Flusseinzugsgebieten geringen Niederschlagsmenge und der daraus resultierenden niedrigen Wasserspende. Der durchschnittliche Jahresniederschlag im Einzugsgebiet der Gusen beträgt ca. 750 mm, die mittlere Wasserspende liegt bei 8 bis 9 l/s.km². Im Vergleich dazu liefert beispielsweise das Einzugsgebiet der Steyr rund 40 l/s.km².

3.3 Ökomorphologische Zustandskartierung von Großer Gusen, Grasbach und Rohrbach

3.3.1 Allgemeines

Die morphologische (strukturelle) Ausprägung eines Gewässers ist neben den Milieufaktoren wie Sauerstoffgehalt und Temperatur entscheidend für das Vorkommen einer gewässertypischen Biozönose und eine wichtige Grundlage für eine funktionierende Selbstreinigung.

3.3.2 Methode der ökomorphologischen Zustandskartierung nach Werth

An der großen Gusen sowie den Ursprungsbächen Rohrbach und Grasbach wurde eine ökomorphologische Zustandskartierung nach WERTH (1983) durchgeführt.

Bei dieser im Jahr 1998 durchgeführten Untersuchung wurden jene morphologischen Faktoren (Parameter) in

und am Gewässer beschrieben, die ein repräsentatives Bild des strukturellen Gewässerzustandes bieten:

- Linienführung (und Fließverhalten)
- Sohle: Struktur (Relievrung), Substrat, Kontaktmöglichkeiten mit dem Porenraum der Flusssedimente (hyporheisches Interstitial), Kontinuumsunterbrechungen
- Verzahnung Wasser/Land und Breitenvariabilität - rechts und links getrennt
- Böschungen (Strukturierung, Material) - rechts und links getrennt
- Vegetation an der Böschung einschließlich Verzahnung mit dem Umland - rechts und links getrennt

Die Parameter werden im Hinblick auf ihre Naturnähe bewertet. Die Zustandsklasse 1 bezeichnet dabei den ökomorphologisch günstigsten Zustand (weitgehend natürlicher, unbeeinflusster Bachverlauf), die Zustandsklasse 4 den schlechtesten (z.B. kanalisiertes Gerinne, längere Verrohrungen etc.). Die Bewertungen von 1 bis 4 erfolgen in Halbstufenschritten. Aus den gemittelten Ergebnissen der Bewertung für die einzelnen Parameter errechnet sich die Gesamtbewertung für die jeweilige Uferseite.

Bei der Begehung wurden sämtliche Bachmündungen und Zuleitungen, Drängräben und, soweit erkennbar, Rohrmündungen registriert.

3.3.3 Ergebnis der Zustandskartierung

Insgesamt wurden ca. 60 % des Gesamtverlaufs der Großen Gusen den Zustandsklassen 2 oder besser als 2 (wenig beeinträchtigt) zugeordnet. Rund 40 % sind deutlich beeinträchtigt bis naturfern. Die größten Defizite wurden aufgrund des lückenhaften bis fehlenden Gehölzbestandes geortet. In den Bereichen oberhalb von Gallneukirchen ist hiervon das linke Ufer stärker betroffen als das rechte, an dem streckenweise noch breitere Pufferstreifen (begleitende Waldhänge) bestehen. Unterhalb von Gallneukirchen reichen beidseitig Felder häufig bis unmittelbar an die Böschungsoberkante heran.

Der Verlauf der Großen Gusen ("Linienführung") hat sich im Vergleich zu jenem im Franzisceischen Kataster (aufgenommen um 1826) über weite Strecken nur wenig verändert. Deutliche Umlenkungen des Gewässers erfolgten v.a. im Bereich unmittelbar vor und im Ortsgebiet von Gallneukirchen. An einigen Stellen kam es auch unterhalb von Gallneukirchen zu starken Laufverkürzungen durch harte Verbauung und Begradigung.

In der Großen Gusen existieren viele Kontinuumsunterbrechungen bzw. Rückstaubereiche sowie teils gänzlich trockenfallende Restwasserstrecken. Diesbezüglich wird

Das Einzugsgebiet der Gusen

auf das Kap. 3.4 verwiesen. Das Erscheinungsbild der Sohle ist zwischen Reichenau und Gallneukirchen sowie im Bereich Engerwitzberg überwiegend von Blöcken dominiert. Unterhalb von Gallneukirchen ist das Substrat überwiegend aus kleineren Korngrößen (Kiesen und Sanden) zusammengesetzt.

Entlang der Böschungen sind im Zuge der Begehung häufig Ablagerungen bzw. "Ufersicherungen" mit Bauschutt aufgefallen. Nur sehr wenige, kurze Strecken können diesbezüglich als unbeeinflusst gelten. Massive Blockwurf- und Mauersicherungen existieren v.a. in den Ortschaften (u.a. unterhalb Reichenau, Gallneukirchen) und entlang von Bauwerken, wie z.B. Wehranlagen.

Der Grasbach mit 4,9 km Länge sowie der Rohrbach mit 3,95 km Länge wurden überwiegend den Zustandsklassen 1-2 (naturnahe) und 2 (wenig beeinträchtigt) zugeordnet. Die härtesten Verbauungsmaßnahmen wurden an beiden Bächen jeweils im Ortsgebiet von Reichenau durchgeführt. Die schwersten Defizite beider Quellbäche der Großen Gusen sind der schlechte Baumbestand und die schmalen Pufferstreifen. Der Grasbach verläuft zudem auf einer Länge von über 30 m unterirdisch in einem Kanal.

3.4 Wehrkataster des Gusen-Einzugsgebietes

Ziel der Gewässersanierung ist nicht nur das Erreichen einer akzeptablen Wasserqualität, also das Vermeiden von stofflicher Belastung. Bauliche Veränderungen am und im Gewässer und die Zerschneidung der Gewässer in isolierte Teillebensräume durch Quereinbauten beeinflussen die ökologische Funktionsfähigkeit eines Fließgewässers ebenfalls entscheidend. Bewertet wird das Gewässer als Lebensraum in seiner Gesamtheit und die Reaktion der gewässertypischen Biozönose auf unterschiedlichste Eingriffe in diesen Lebensraum.

Querbauwerke wirken je nach Bauart und Ausführung in unterschiedlichem Ausmaß als Wander- und Ausbreitungsbarriere auf die aquatische Fauna, insbesondere auf die sehr mobile Fischfauna. Die Schaffung des freien Fließkontinuums ist daher wesentlicher Bestandteil für die Wiederherstellung der ökologischen Einheit der Fließgewässer.

Zur Erfassung aller künstlichen Querbauwerke im gesamten Gusen-Einzugsgebiet wurde von der UA Gewässerschutz der "Wehrkataster der Gusen und ihrer Zubringer" in Auftrag gegeben.

Die Querbauwerke wurden kartiert, charakterisiert und mittels eines vier- bzw. dreistufigen Klassifizierungsschemas auf ihre Wirkung als Wanderbarriere für die aquatische Fauna beurteilt. Zusätzlich wird auch der Natürlichkeitsgrad der Uferlinie erfasst, um bei der Festlegung prioritärer Sanierungsziele auch die laterale Gewässerdimension berücksichtigen zu können. Die Bewertungsstufen und Bewertungskriterien sind im Gewässerschutz Bericht 25 (GUMPINGER 2001) beschrieben. In diesem Bericht ist nicht nur die aktuelle Situation dargestellt, sondern auch eine Liste der prioritären Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit im gesamten Gusensystem.

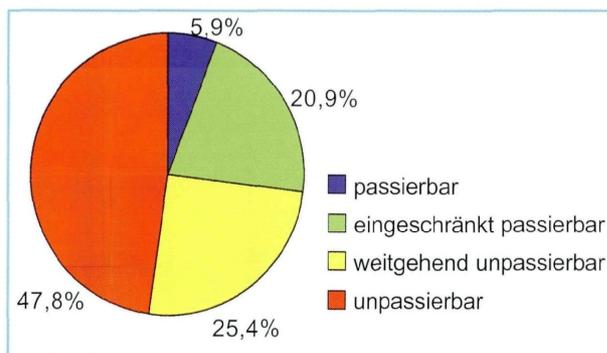


Abb. 3: Passierbarkeit der Querbauwerke für flussaufwärts wandernde Fische (GUMPINGER 2001)

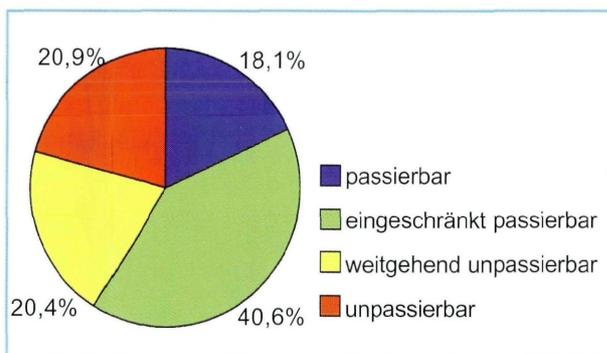


Abb. 4: Passierbarkeit der Querbauwerke für flussabwärts wandernde Fische (GUMPINGER 2001)

3.4.1 Querbauwerke:

Die Anzahl von 320 Querbauwerken auf einer untersuchten Strecke von 113,1 km im gesamten Gusensystem ergibt eine freie Fließstrecke zwischen zwei Querbauwerken von durchschnittlich 350 m. Der Retzbach und der Schweinbach sind mit durchschnittlich 60 m bzw. 100 m am stärksten zerteilt. An Großer und Kleiner Gusen liegen zwischen zwei Querbauwerken durchschnittlich jeweils nur 490 bzw. 550 m freie Fließstrecke.

An 30 Standorten bestehen Ausleitungen zum Betrieb von Kraftwerken, Sägewerken und Mühlen oder zur Dotation von Fischteichanlagen. An neun dieser Ausleitungsbauwerke wird das Wasser zur Gänze ausgeleitet. Dadurch fällt das Altbett teils über Strecken von mehreren hundert Metern trocken (GUMPINGER 2001).

Rund die Hälfte der 320 Querbauwerke ist für flussaufwärts wandernde Fische unpassierbar. Weitere 25 % sind weitgehend unpassierbar und 21 % eingeschränkt passierbar. Nur rund 6 % stellen für flussaufwärts wandernde Fische kein Wanderhindernis dar (siehe dazu Abbildung 3). Die Passierbarkeit für flussabwärts wandernde Fische ist in vielen Fällen nur aufgrund der Möglichkeit der Abspülung in Zeiten mit erhöhter Wasserführung eingeschränkt gegeben. 18 % der künstlichen Hindernisse sind uneingeschränkt, weitere 41 % mit kleinen Einschränkungen passierbar. Rund 20 % sind als weitgehend unpassierbar, 21 % als ganz unpassierbar einzustufen (siehe dazu Abbildung 4).

3.4.2 Längsverbauung

Im Gewässersystem der Gusen befinden sich die ausgedehntesten Regulierungen in den Ortsbereichen von St. Georgen an der Gusen, Gallneukirchen, Ried in der Riedmark und Reichenau im Mühlkreis. Auch die kleineren Gewässer sind vor allem in Siedlungen beeinträchtigt. Beispiele dafür sind der Klenbach im Gemeindegebiet von Katsdorf oder der Steinbach in der Ortschaft Steinbach. Allerdings finden sich selbst in abgelegenen Gegenden immer wieder regulierte oder kanalisierte Abschnitte, so zum Beispiel im Oberlauf des Rieder Baches nahe der Ortschaft Marwach. Detaillierergebnisse zu den Längsverbauungen können im Gewässerschutz Bericht 25 (GUMPINGER 2001) nachgelesen werden.

3.5 Gewässermessnetze

Im Jahr 1991 wurde die systematische Gewässeraufsicht an den oberösterreichischen Fließgewässern neu aufgebaut. Deren Fundament sind die beiden Basiskontrollprogramme AIM (Amtliches Immissionsmeßnetz) und BUP (Biologisches Untersuchungsprogramm). Im AIM wird in dreiwöchentlichen Abständen die chemisch/physikalische und bakteriologische Beschaffenheit der fließenden Welle untersucht. Aufgabe des BUP ist es, im Abstand von jeweils drei Jahren die aktuelle biologische Gewässergüte zu erfassen. Insgesamt wird in unserem Bundesland an 225 Untersuchungsstellen die biologische Gewässergüte und an 119 Probenahmestellen die chemisch/physikalische und bakteriologische Wasserbeschaffenheit routinemäßig untersucht. 12 Untersuchungsstellen werden im Rahmen des BUP und 7 Stellen im AIM an Großer Gusen, Gusen und Kleiner Gusen untersucht.

Ziel beider Programme ist die Schaffung eines ausreichenden Daten- und Wissensstandes über den aktuellen Zustand und die Entwicklung ausgewählter größerer Fließgewässer. Ein derartiger Daten- und Wissensstand ist eine unverzichtbare Grundlage für Aussagen über die Gewässer des Landes und Basis für Sanierungsmaßnahmen. Mit den Programmen wird über eine entsprechende Wahl der Untersuchungsparameter auch eine indirekte Emittentenkontrolle betrieben, da gerade an den Hauptflüssen eine Reihe kommunaler Kläranlagen mit großen Einzugsgebieten sowie großen Einzelemittenten liegen.

Bei den laufenden Untersuchungen an der Gusen wurden wiederholt sowohl Defizite bei der biologischen Güte als auch bei den chemisch/physikalischen und bakteriologischen Wasserinhaltsstoffen festgestellt. Ausgehend von den im Gewässerschutzbericht 13 dargestellten Gütedefiziten an der Gusen (AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG 1996) wurde von der UA Gewässerschutz ein "Sonderprogramm Gusenzubringer" gestartet (siehe Kap. 4.1.3.1 und 4.2.2). Auf der Karte "Messstellen", die sich im Anhang befindet, ist die Lage der Untersuchungsstellen im Einzugsgebiet der Gusen dargestellt.

Auf Basis der erhobenen Daten konnten die Teileinzugsgebiete nach ihrer Belastung differenziert und eine Reihung der Zubringer je nach Ausmaß ihrer Verunreinigung vorgenommen werden (siehe Kap. 4.2). Anhand von Frachtberechnungen kann der Anteil der Teileinzugsge-

biete an der Gesamtfracht der Gusen ermittelt werden. Unabhängig von Größe und Fracht der einzelnen Gewässer sind an belasteten Zubringern weiterführende Erhebungen im Einzugsgebiet zur Erfassung der Belastungsquellen und zur Wiederherstellung der wasserrechtlichen Ordnung notwendig.

Die von der UA Gewässerschutz mittlerweile seit 10 Jahren betriebene Aufsichtstätigkeit bietet eine gute Grundlage für eine nachhaltige Bewirtschaftung der Flusseinzugsgebiete. Für das Einzugsgebiet der Gusen konnte damit in fachübergreifender Zusammenarbeit auf fundierter Basis die vorliegende Nährstoffbilanzierung zur Entwicklung und Ausrichtung von Sanierungsmaßnahmen erarbeitet werden.

3.6 Abwasserentsorgung

3.6.1 Technische Möglichkeiten

Für die Abwasserentsorgung werden derzeit folgende Möglichkeiten genutzt:

- zentrale Abwasserentsorgungsanlagen
- dezentrale Abwasserentsorgungsanlagen
- Kleinkläranlagen
- Ausbringung von Senkgrubeninhalten auf landwirtschaftliche Flächen
- Abfuhr von Senkgrubeninhalten zu Übernahmestationen (Kläranlagen)

Bei der Abwasserableitung kommen grundsätzlich zwei Systeme zur Anwendung:

Bei im Mischsystem geführten Anlagen wird das häusliche und betriebliche Abwasser sowie das Regenwasser gemeinsam in einem Kanal zur Abwasserreinigungsanlage abgeleitet. Da bei Niederschlagsereignissen große Mengen an Mischwässern anfallen, die in dieser Größenordnung aus hydraulischen Gründen nicht über die Kläranlage und die gesamte Kanalisation geführt werden können, kommen bei diesem System zusätzlich Regenentlastungen (Regenüberlauf, Regenbecken) zur Anwendung.

Bei im Trennsystem geführten Anlagen wird das häusliche und betriebliche Abwasser in einem Schmutzwasserkanal und das Regenwasser getrennt davon in einem eigenen Regenwasserkanal abgeleitet. Während das Schmutzwasser zur Abwasserreinigungsanlage gelangt, kann das Regenwasser in der Regel direkt in ein Gewässer abgeleitet werden.

Neben den zwei angeführten Ableitungsmöglichkeiten kommen in der Praxis noch modifizierte Systeme zur Anwendung.

Im Einzugsgebiet der Gusen wurde ein Großteil der Kanalisation im Mischsystem errichtet, so dass es zahlreiche Regenentlastungen gibt, bei denen es zur Ableitung von Mischwässern in nahegelegene Gewässer kommt. Angaben zu Nährstoffeinträgen über Regenentlastungen befinden sich im Kap. 4.2.4.2. Erweiterungen der Ortskanalisation werden soweit möglich im Trennsystem realisiert.

Das Einzugsgebiet der Gusen

3.6.2 Anschlussgrad an die öffentliche Kanalisation:

Entsprechend dem Bericht "Abwasserentsorgung in Oberösterreich, Stand 1999", (AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG 2000) lag der Anschlussgrad der Bevölkerung an eine öffentliche Kanalisation mit Stichtag 31.12.1998 im oberösterreichischen Durchschnitt bei 73,2 % (siehe Karte Entsorgungsgrad der Gemeinden im Anhang). Durch weitere Aufschließungen konnte der Anschlussgrad bis zum Jahr 2000 auf rund 75 % angehoben werden. Die restliche Abwasserentsorgung erfolgt zu 21 % durch Ausbringung von Senkgrubeninhalten auf landwirtschaftliche Flächen und zu 4 % über Kleinkläranlagen und Senkgruben deren Abwässer zu Übernahmestellen von Kläranlagen transportiert werden. Im Endausbau sollen ca. 90 % aller Einwohner in Oberösterreich an eine zentrale bzw. dezentrale Abwasserentsorgungsanlage angeschlossen sein. Der Rest wird auch zukünftig über Kleinkläranlagen und Senkgruben entsorgt werden.

Die vorläufigen Ergebnisse der Volkszählung 2001 ergeben für alle Gemeinden, welche Flächenanteile (> 5 %) am Einzugsgebiet der Gusen haben, im Vergleich zu 1991 einen Bevölkerungszuwachs um rund 15 %, von rund 53.000 auf 61.000 Einwohner. Auf Basis der Daten im Bericht "Abwasserentsorgung in Oberösterreich, Stand 1999" waren in diesen Gemeinden mit Stichtag 31.12.1998 rund 43.300 Einwohner an einen öffentlichen Kanal angeschlossen. Das entspricht einem Anschlussgrad von rund 73 %.

Für die Nährstoffbilanzierung waren aber die Gesamteinwohnerzahlen dieser Gemeinden zu unscharf, da nur jene Einwohner von Interesse sind, die tatsächlich im hydrographischen Einzugsgebiet der Gusen liegen. Für deren Ermittlung wurden die Einwohnerzahlen nach Ortschaften erfasst. Teilweise musste dazu über die Werte der Volkszählung 1991 und die Wachstumsraten der Gemeinden hochgerechnet werden, wenn Einwohnerzahlen der Volkszählung 2001 noch nicht für Ortschaften verfügbar waren.

Gemeindename	Gesamtdaten der Gemeinden				Daten EZG	
	vorläufige Einwohner laut Meldedaten 2001	Einwohner Volkszählung 91	Veränderung (%) Einwohner 1991-2001	An den Kanal angeschlossene Einwohner mit 31.12.1998	Hochrechnung Einwohner im Gusen-EZG 2001	Einwohner im Gusen-EZG 1991
Hagenberg im Mühlkreis	2525	2137	18,2	1620	2106	1738
Hirschbach im Mühlkreis	1185	1162	2,0	490	906	858
Neumarkt im Mühlkreis	3060	2743	11,6	1206	2611	2333
Unterweikersdorf	1713	1415	21,1	1300	1713	1415
Wartberg ob der Aist	3744	3190	17,4	2678	3456	3139
Katsdorf	2738	2290	19,6	1272	2738	2290
Langenstein	2661	2411	10,4	2360	2661	2411
Luftenberg an der Donau	3677	3283	12,0	3270	2449	2186
Mauthausen	4842	4403	10,0	4455	668	601
Sankt Georgen an der Gusen	3549	3236	9,7	3396	3549	2336
Ried in der Riedmark	3760	3438	9,4	1937	2610	2372
Alberndorf in der Riedmark	3587	3159	13,5	2090	3587	3159
Altenberg bei Linz	3917	3739	4,8	2352	2300	2195
Engerwitzdorf	7876	6014	31,0	5781	5636	4302
Gallneukirchen	5983	5114	17,0	6131	5983	5114
Reichenau im Mühlkreis	1156	904	27,9	940	998	744
Hellmonsödt	2074	1802	15,1	1844	198	209
Haibach im Mühlkreis	786	668	17,7	130	786	668
Ottenschlag im Mühlkreis	478	477	0,2	0	478	477
Schenkenfelden	1504	1343	12,0	0	44	49
SUMMEN	60815	52928	14,9	43252	45477	38596

Tab. 2: Bevölkerungsentwicklung im Einzugsgebiet (EZG) der Gusen zwischen 1991 und 2001 sowie die Anzahl der Ende 1998 an den Kanal angeschlossenen Einwohner

Das Einzugsgebiet der Gusen

Anlagenname	EW-BSB	Gemeinde	Vorfluter	Realisierungsstatus
Reichenau	1.500	Haibach im Mkr.	Große Gusen	in Betrieb
Gallneukirchner Becken	15.000	Engerwitzdorf	Große Gusen	in Betrieb (dz. Ausbau 25.000EW)
Mittlere Gusen	7.700	Katsdorf	Gusen	in Betrieb
Hirschbach im Mühlkreis	1.650	Hirschbach im Mkr.	Kleine Gusen	in Betrieb
Neumarkt im Mühlkreis	2.000	Neumarkt im Mkr.	Kleine Gusen	in Betrieb
Unterweikersdorf	2.000	Unterweikersdorf	Kleine Gusen	in Betrieb (Ausbau in Planung)
Scheiben	400	Wartberg o.d. Aist	Visnitz	in Betrieb
Klingenwehr	100	Wartberg o.d. Aist	Visnitz	in Bau

Tab. 3: Übersicht über die Kläranlagen > 100 Einwohnerwerte im Einzugsgebiet der Gusen. EW-BSB= Kapazität in Einwohnerwerten auf Basis des biologischen Sauerstoffbedarfes von 60 g/EW und Tag

Nach dieser Abschätzung leben derzeit rund 45.500 Einwohner im Einzugsgebiet der Gusen. Das Abwasser von rund 33.000 Einwohnern wird in öffentlichen Kläranlagen gereinigt (Anschlussgrad = 73 %), wovon jedoch rund 11.500 Einwohner zu Kläranlagen in anderen Flusseinzugsgebieten entsorgen.

Das gesammelte Abwasser wird in den in Tabelle 3 angeführten kommunalen Kläranlagen gereinigt. Für Angaben zur Funktion dieser Anlagen sowie zu deren Nährstoffeintrag siehe auch Kap. 4.2.4.1.

3.7 Landwirtschaft

Um einen Eindruck von der Art und Intensität der Landwirtschaft vor Ort zu bekommen wurden im Einzugsgebiet der Gusen 2 Begehungen durchgeführt. Diese Begehungen verstärkten das Bild, das durch die Auswertung von Daten der Viehzählung 1999 und der Agrarstrukturhebung 1995 gewonnen wurde (siehe Karten Landwirtschaft im Anhang):

Große intensive Betriebe sind im Einzugsgebiet kaum vorhanden. Vereinzelt treten als "Besonderheit" Betriebe mit hohem Viehbestand und wenig Flächen auf. Die Rinderhaltung überwiegt im Einzugsgebiet. Ein Vergleich der Ackernutzung bzw. des Wiesenanteils des Einzugsgebietes der Gusen mit den Durchschnittswerten Oberösterreichs (Tabelle 4) bestätigt das Bild einer mäßig intensiven Nutzung. Der Wiesenanteil liegt im Durchschnitt, der Maisanteil weit unter dem Durchschnitt. Besonders der als Corn-Cob-Mix (der halbreife ganze Kolben wird siliert) verarbeitete Mais kann als Indikatorkultur für intensive Schweinemastbetriebe herangezogen werden.

Hinsichtlich der Art der landwirtschaftlichen Nutzung kann das Einzugsgebiet der Gusen in drei Teilgebiete unterteilt werden. In späterer Folge wurden diese Flächen auch als Teileinzugsgebiete für die Nährstoffbilanzierung herangezogen (siehe Kap. 4.1.1).

- Im Teilgebiet Große Gusen Oberlauf dominiert Grünlandwirtschaft mit Rinderhaltung, der Anteil der Ackerflächen ist vergleichsweise gering.
- Im Teilgebiet Kleine Gusen herrschen ähnliche Verhältnisse. Der Ackerflächenanteil ist hier aber bereits höher, der Anteil an Schweine- und Hühnerhaltung nimmt zu.
- Im Teilgebiet Mittel- und Unterlauf der Gusen ist eine starke Ausweitung der ackerbaulichen Nutzung zulasten von Grünland und Wald erkennbar. Der Anteil der Ackerflächen ist hier rund doppelt so hoch wie im Teilgebiet Große Gusen. Damit verbunden ist eine Intensivierung der Schweine- und Hühnerhaltung (siehe Tabelle 5). Dieses Teilgebiet hat die geringste GVE- und DGVE-Zahl pro ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Aufgrund der für die Landwirtschaft günstigen Geländeform ist eine intensivere ackerbauliche Nutzung dieses Gebietes bis zu reinem Ackerbau möglich. Dies zeigt sich an einem niedrigeren Grünlandanteil und einem höheren Anteil an Mais (Körnermais und Mais für Corn-Cob-mix) bzw. Zuckerrüben.

Kultur	Anteil in Oö.	Anteil im Gusen-EZG
Körnermais/Corn-Cob-mix (CCM)	12,4	4,8
Silo- und Grünmais	4,0	5,9
Zuckerrüben	2,3	1,9
Winterraps	2,0	2,7
Mehrmähdige Wiese	41,0	39,6
Ackerland	52,0	56,9

Tab. 4: Anteile von ausgewählten Kulturen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche. Angegeben sind die durchschnittlichen Werte für Oberösterreich sowie für das Einzugsgebiet der Gusen in Prozent für das Jahr 1995. Datenquelle: Agrarstrukturhebung 1995, Abt. Statistischer Dienst und Grüner Bericht 2000, Abt. Agrar- und Forstrecht)

Das Einzugsgebiet der Gusen

	TEZG 1	TEZG 2	TEZG 3
Anteil lw. Nutzfläche an Gesamtfläche	53%	60%	63%
Ackeranteil an der Gesamtfläche	22%	30%	45%
Grünlandanteil an der Gesamtfläche	31%	30%	18%
ÖPUL GVE/ha LN	1,15	1,09	0,97
DGVE (WRG)/ha LN	1,39	1,34	1,33
Höhenlage	400 – 800 m	400 – 800 m	250 – 550 m
Kurzbeschreibung Landwirtschaft	Rinderhaltung dominiert, hoher Waldanteil	Rinderhaltung, z.T. Mast-schw eine und Mast-hühner, hoher Waldanteil	Rinderhaltung, z.T. Mast-schw eine und Mast-hühner

Tab. 5: Kurzcharakteristik der 3 Teilgebiete. (D)GVE= (Dung)großvieheinheiten; LN= landwirtschaftliche Nutzfläche. TEZG= Teileinzugsgebiet

Hinsichtlich der absoluten GVE- bzw. DGVE-Zahlen je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche (Tabelle 5) unterscheiden sich die drei Teilgebiete nur gering. Die Unterschiede bestehen vor allem in der Zusammensetzung des Viehbestandes. Insgesamt gesehen kann die Viehdichte als durchschnittlich bezeichnet werden. Die Nutzungsunterschiede werden vor allem durch die unterschiedlichen naturräumlichen Voraussetzungen wie Geländeform und Höhenlage der drei Teilgebiete verursacht.

Einige Gemeinden im Einzugsgebiet treten durch eine größere Tierdichte und/oder durch zusätzliche Schweine- bzw. Hühnerhaltung hervor:

- Die Gemeinden mit intensiverer Rinderhaltung sind Altenberg, Neumarkt, Alberndorf und z.T. Waldburg bzw. Kefermarkt.
- Die Gemeinden Ried/Riedmark, Mauthausen, Enns, Kefermarkt, Katsdorf und z.T. Engerwitzdorf und Wartberg weisen einen beträchtlichen Anteil an Schweinezucht und -mast, bzw. einen höheren Mast- und Legehühneranteil auf.

Bei der Anzahl der Mastschweine sticht besonders Ried/Riedmark hervor. Die Gemeinde hat Anteil am Grundwassersanierungsgebiet "Westliches Machland". Die "kritischen" Gebiete der Gemeinde entwässern in den Riederbach, der erst kurz vor der Mündung der Gusen in die Donau in die Gusen fließt.

Die Flächen der Gemeinden Enns und Mauthausen liegen nur zu einem geringen Prozentsatz (4% bzw. 10%) im Einzugsgebiet der Gusen.

4 NÄHRSTOFF-BILANZIERUNG

4.1 Methoden

Für die Erstellung von Nährstoffbilanzen stehen grundsätzlich der Emissions- und der Immissionsansatz zur Verfügung. Häufig, insbesondere dort wo Bilanzen mit einem hohen Detaillierungsgrad zu erstellen sind, erfolgt die Ermittlung der Stoffflüsse durch eine möglichst vollständige Erfassung der Inputmengen (Emissionsansatz). Dieser Weg hat den Vorteil sehr feine Steuerungsmöglichkeiten zu schaffen. Die Nachteile des Emissionsansatzes sind einerseits der sehr hohe Erfassungsaufwand, der dazu führt, dass vielfach mit Annahmen und Literaturwerten gearbeitet werden muss und andererseits die tatsächlichen Frachten im Gewässer vernachlässigt werden. Im vorliegenden Fall standen aber die vom Fluss aus dem System transportierten Nährstoffe im Zentrum des Interesses, weshalb der Ansatz der Rückrechnung (Immissionsansatz) gewählt wurde. Zunächst wurden die aus dem System transportierten Stoffe (Frachten im Gewässer) quantifiziert. In einem zweiten Schritt wurden Haupteintragspfade definiert und ihr Anteil an den im Gewässer festgestellten Mengen abgeschätzt. Wo konkrete Emissionsdaten fehlten, wurde zumindest das Nährstoffanfallspotential berechnet, die tatsächlichen Eintragsmengen der einzelnen Eintragspfade wurden über Annahmen oder Differenzenbildung abgeschätzt. Angaben über Anteile einzelner Prozesse an der Gesamtfracht berücksichtigen keine allfälligen Lagerbildungen bzw. Umwandlungsprozesse (z.B. Umwandlung von Nährstoffen in Biomasse etc.). Es wird aber davon ausgegangen, dass solche Lagerbildungen nur temporär auftreten und es zu keiner dauerhaften Akkumulation von Nährstoffen in den Gewässern kommt.

Einträge von Stickstoff und Phosphor aus der Luft sind generell für die Nährstoffbilanzierung von Oberflächengewässern von untergeordneter Bedeutung und sind in den Flächen enthalten.

4.1.1 Teileinzugsgebiete

Um die Ergebnisse der Bilanzierung besser interpretieren zu können, wurde eine regionale Unterteilung in drei Teileinzugsgebiete (TEZG) vorgenommen (siehe Übersichtskarte im Anhang). Zuordnungsprobleme, welche bei kleinen Gebietsteilen auftreten können, weil viele Basisdaten nur gemeindeweise vorliegen, spielen bei der vorgenommenen großräumigeren Betrachtung der Teileinzugsgebiete nur eine untergeordnete Rolle. Die festgelegten Teileinzugsgebiete entsprechen auch den im Kapitel 3.7 angeführten Teilgebieten.

Um die Nährstofffrachten eines jeden Teileinzugsgebietes erfassen zu können, wurden die Grenzen so gewählt, dass sich am Ende des dazugehörigen Gewässerabschnittes eine AIM-Messstelle befindet.

TEZG 1: Gr. Gusen Oberlauf: bis zur AIM Stelle 1 bei Flusskm 25,1, oh. von Gallneukirchen

TEZG 2: Kl. Gusen: bei Flusskm 0,1 (ohne den noch in die kleine Gusen mündenden Saubach)

TEZG 3: Gusen Mittel- und Unterlauf: unterhalb der AIM-Stelle 1, ohne die Kleine Gusen

Für spezielle Fragestellungen war aber auch eine feinere regionale Differenzierung möglich.

4.1.2 Maßgebliche Eintragspfade

Für das Einzugsgebiet der Gusen wurden bei der Erstellung der Nährstoffbilanzierung folgende vier Eintragspfade als maßgeblich erachtet und festgelegt:

- Eintragspfad Kläranlagen
- Eintragspfad Mischwassereinleitungen aus Regenentlastungen
- Eintragspfad häusliche Abwässer nicht an den öffentlichen Kanal angeschlossener Objekte
- Eintragspfad Landwirtschaft (flächenhaft und punktuell)

Bei der Mengenschätzung der Frachtanteile für diese Eintragspfade wurde folgendermaßen vorgegangen: Die Frachten aus kommunalen Kläranlagen, aus Mischwassereinleitungen und häuslichen Einleitungen wurden auf Grund von vorhandenen Daten und Annahmen berechnet. Der Anteil aus der Landwirtschaft wurde durch Differenzenbildung zwischen der Gesamtfracht im Gewässer und den Anteilen von kommunalen Kläranlagen, Mischwassereinleitungen und häuslichen Einleitungen bestimmt. Diese Vorgangsweise erlaubte die Identifizierung der wichtigsten Nährstoffquellen und zeigt mögliche Ansatzpunkte für Sanierungsmaßnahmen (siehe auch Kapitel 4.2.4).

Der Nährstoffeintrag der Landwirtschaft wird dadurch wahrscheinlich etwas unterschätzt, da durch diese Vorgangsweise sämtliche Umsetzungsvorgänge in den Gewässern zugunsten der Landwirtschaft bilanziert werden.

4.1.3 Datengrundlage und Aussagegeschärfe

4.1.3.1 Nährstoffe in der Gusen

Die Nährstoffkonzentrationen standen für das Einzugsgebiet der Gusen aus dem Amtlichen Immissionsmessnetz (AIM) für den Zeitraum 1993 bis 2000 zur Verfügung. Es waren rund 17 Messwerte pro Jahr für sieben Entnahmestellen im Längsverlauf der Gusen und an der Kleinen Gusen verfügbar. Zusätzlich wurde ein Sonderuntersuchungsprogramm "Gusenzubringer" durchgeführt. In diesem Programm wurden sämtliche relevanten Zubringer (Richtwert Einzugsgebiet > 1 km²) der Gusen sowie der Kleinen Gusen genauso wie im AIM ein Jahr lang im jeweiligen Mündungsbereich zur Gusen untersucht. Da dieses Programm erst im April 2000 gestartet werden konnte, standen für das Jahr 2000 nur 13 Messwerte zur Verfügung.

Nährstoff Bilanzierung

Die Berechnungen der Stofffrachten wurden für Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff sowie für den Gesamtphosphor durchgeführt. Alle Angaben von N-gesamt beziehen sich nur auf die drei angeführten Stickstoffkomponenten, die organischen Anteile wurden nicht erfasst.

Die Aussageschärfe wurde indirekt über Literaturwerte ermittelt, da diese für Frachtberechnungen auf Basis von regelmäßig wiederkehrenden Einzeluntersuchungen nicht direkt berechnet werden kann. Sie ist im Wesentlichen von den drei Größen Abflussgeschehen, Konzentrationsschwankungen und (zeitliche) Positionierung bzw. Frequenz der Untersuchungen bestimmt. Nach SCHREIBER & KRAUSS-KALWEIT (1999) liegt sie für 14-tägliche Stichprobenentnahmen unter ± 25%, für 28-tägliche Entnahmen unter ± 50 %. Für die Frachtabschätzung der Gusen bedeutet das, dass die Unschärfe der Frachtabschätzung ohne Fehlerminimierung bei ca. ± 35 %, jedenfalls aber zwischen ± 25 und ± 50 % liegen würde, da die AIM-Probenahme alle 21 Tage erfolgt. Um die Genauigkeit noch zu erhöhen, wurde bei der Berechnung der Jahresfrachten der Gusen versucht, den Einfluss der Probenahme auf die Jahresfrachtschätzung zu minimieren. Da die AIM Probennahmen zufällig auf unterschiedliche Abflusssituationen treffen und der "wahre" Abfluss-Jahreswert bekannt ist, lässt sich die abflussbedingte Fehlerkomponente bei der Jahresfrachtabschätzung anhand des Vergleiches von hypothetischem Jahresmittel (aus den AIM Untersuchungstagen) und tatsächlichem Jahresmittel (alle Tage) darstellen (Tabelle 6). Daraus folgt, dass ohne rechnerische Korrektur (Standardisierung) bereits die Wasserfracht beispielsweise im Jahr 1993 um 54 % über- und im Jahr 1996 um 30 % unterschätzt werden würde, was keinen Spielraum für weiterführende Interpretationen offen ließe.

Aus diesem Grund wurde ein Verfahren zur Frachtberechnung angewendet, das auch von der Oslo-Paris-Commission (OSPAR 1996) für die Berechnung der Nährstoffeinträge in die Nordsee favorisiert wurde. Es beruht auf der Einführung eines Korrekturfaktors, welcher aus

dem Verhältnis der beiden unterschiedlichen Abflussberechnungen (MQ der Untersuchungstage und "wahres" MQ) gebildet wird und zu einer rechnerischen Minimierung der abflussbedingten Fehlerkomponente führt.

$$L_J = \frac{Q_{tgl}}{Q_{unt}} * \frac{1}{J} * \sum_{n=1}^J C_t * Q_t$$

Gleichung (1)

- L_J = Nährstoff-Jahresfracht
- Q_{tgl} = Jahresmittel aus täglichen Abflussmessungen
- Q_{unt} = hypothetisches Jahresmittel aus den Abflusswerten der Untersuchungstage (hier 17 Werte)
- C_t = Nährstoffkonzentration zum Zeitpunkt t
- Q_t = Abfluss zum Entnahmezeitpunkt
- n....J = Anzahl der Untersuchungen pro Jahr

Tabelle 7 zeigt das Ergebnis der rechnerischen Fehlerbereinigung.

4.1.3.2 Hydrographische Daten

In einem ersten Arbeitsschritt wurden auf Basis des Flächenverzeichnisses (HYDROGRAPHISCHER DIENST, 1952) für die Entnahmestellen des AIM die Einzugsgebietsflächen durch Interpolation bestimmt.

Vom hydrographischen Dienst wurden für den gesamten Berechnungszeitraum tägliche Messwerte des Abflusses für die drei Pegelstellen Engerwitzdorf, Unterweiersdorf und St. Georgen a.d. Gusen zur Verfügung gestellt (teilweise vorläufige Werte). Daraus wurden über die Einzugsgebietsflächen der AIM-Stellen und die Gebietswasserspende (l/s.km²) dieser Pegelstellen, tägliche Abflusswerte für die jeweilige AIM-Stelle berechnet.

Jahr	"wahres" MQ aus Pegelwerten m ³ /s	Q-Mittelwert der Untersuchungstage im Vergleich zum "wahren" MQ
1993	2,15	154%
1994	2,12	89%
1995	3,53	98%
1996	2,96	70%
1997	2,40	106%
1998	2,23	129%
1999	2,42	81%
2000	3,06	84%

Tab. 6: Jahres- Abflussmittel der Gusen (Mündung) nach täglichen Pegelwerten sowie die Abweichung bei Berechnung anhand der Untersuchungstage

Stickstoff-Fracht der Gusen (Tonnen/Jahr) unkorrigiert	Stickstoff-Fracht der Gusen (Tonnen/Jahr) korrigiert nach (1)
602	389
295	332
581	593
334	478
390	370
481	373
294	363
417	494

Tab. 7: N-Fracht der Gusen, Originalwerte und korrigierte Werte nach Gleichung (1)

4.1.3.3 Kläranlagen

Für folgende Kläranlagen standen die Messwerte aus der Eigenüberwachung in unterschiedlicher Datendichte zur Verfügung:

KA Reichenau i.M., RV Gallneukirchner Becken (KA Gallneukirchen), RV Mittlere Gusen (KA Lungitz), KA Hirschbach i.M., KA Neumarkt i.M., KA Unterweikersdorf.

Für die Berechnung der emittierten Jahresablauffrachten wurde der Mittelwert aller verfügbaren Tagesfrachten gebildet und auf die Jahresfracht hochgerechnet. Die Aussagenschärfe der Nährstoffemissionen aus Kläranlagen wurde über die Berechnung von statistischer Sicherheit und Genauigkeit abgeschätzt. Bei einer Wiederholungswahrscheinlichkeit von 90 % (Sicherheit) lag die Genauigkeit der Frachtabeschätzungen je nach Kläranlage bei Stickstoff zwischen ± 7 und ± 17 % und bei Phosphor zwischen ± 5 und ± 12 %.

Für die Kläranlagen beziehen sich die Angaben über den Gesamtstickstoff nur auf $\text{NO}_3\text{-N}$ und $\text{NH}_4\text{-N}$, allerdings ist der $\text{NO}_2\text{-N}$ Anteil an der Gesamtfracht vernachlässigbar gering. Organischer Stickstoff wurde nicht erfasst.

Unter den genannten Kläranlagen ist die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken der dominierende Emittent.

Für diese mussten aufgrund der Datensituation bestimmte Annahmen getroffen werden:

1. Für die im Jahr 2000 bestehende Kläranlage wurde eine Bewilligung zur Übernahme von 2.600 m³ Mischwasser pro Tag oder maximal 40 l/s im Trockenwetterfall erteilt. Im Regenwetterfall müssen bis 200 l/s mechanisch und davon seit 1995 100 l/s biologisch gereinigt werden (vor 1995 80 l/s). Laut den Daten der Eigenüberwachung besteht eine Differenz zwischen Zulauf- und Ablaufmenge, welche durch Abwurf nach dem Regenbecken bzw. bei der mechanischen Reinigung verursacht wird. Im Mittel

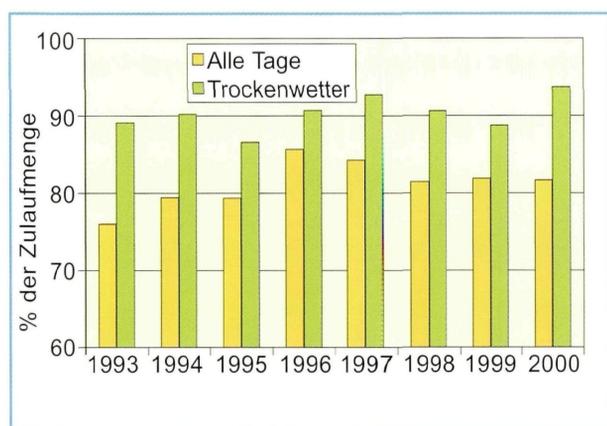


Abb. 5: Darstellung der Differenz zwischen den Zulauf- und Ablaufmengen der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken; angegeben ist die Ablaufmenge relativ zur Zulaufmenge. Die Differenz zu 100 % stellt die fehlende, vermutlich über Regenentlastungen auf der Anlage abgeworfene Zulaufmenge dar

der Jahre 1993 bis 2000 beträgt die Differenz zwischen Zu- und Ablauf rund 19 % der Zulaufmenge (siehe Abbildung 5), zieht man nur die Trockenwettertage heran, ergibt sich immer noch ein Fehlbetrag von rund 10 %. Für diese Differenz wurde angenommen, dass sie nicht die biologische Reinigungsstufe der Anlage passiert. Dieses Abwasser wurde unter Zugrundelegung der Zulaufkonzentrationen minus eines Faktors für die mechanische Reinigung der Ablaufemission der Anlage hinzugerechnet. Dabei wurden auf Basis der Daten einer Dauermessung aus dem Jahr 1994 (U-GS 300016/184-1997), folgende Eliminationsraten zu Grunde gelegt: Gesamtphosphor 50 % und Ammonium 15 %.

2. Da Phosphorkonzentrationen teilweise nur für Orthophosphat, teilweise nur für Gesamtphosphor verfügbar waren, mussten diese Komponenten umgerechnet werden. Dabei wurde ein Verhältnis $P_{\text{ges}} : \text{PO}_4\text{-P}$ von 1,2 : 1 angenommen.
3. Fehlende Ablaufmengen an der Kläranlage Gallneukirchen wurden mittels Regressionsmodell über die empirisch ermittelte Beziehung:

Ablaufmengen = $4,1368 \cdot \text{Zulaufmengen}^{0,8084}$ ($R^2 = 0,89$) ergänzt.

4.1.3.4 Mischwassereinleitungen aus Regenentlastungen

Ein Großteil der öffentlichen Kanalisation im Einzugsgebiet der Gusen wurde im Mischsystem errichtet. Bei Starkregenereignissen wird ein wesentlicher Teil des anfallenden Mischwassers über Regenentlastungen in die Gewässer eingeleitet (siehe Kap. 3.6). Im Einzugsgebiet der Gusen befinden sich insgesamt 47 derartige Anlagen, die als Regenüberläufe oder Regenüberlaufbecken ausgeführt wurden.

Da für die Nährstofffrachten aus Regenentlastungen keine Überwachungsdaten vorliegen, wurden diese mit Hilfe von in Deutschland auf Basis von Simulationen erstellten Tabellen (PECHER, 1991) und den Projektsgrundlagen der Anlagen abgeschätzt. In diese Tabellen fließen einerseits die kritische Regenspende und andererseits die Jahresniederschlagshöhe sowie die Fließzeit ein.

Die Stickstoffkonzentration im abgeworfenen Mischwasser wurde nach eingehender Recherche mit 7 mg/l angenommen. Für Phosphor wurden zwei verschiedene Annahmen getroffen: für die Variante 1 wurde ein einheitlicher Ableitungswert von 2,5 mg/l angenommen, für die Variante 2 wurde bei Regenüberläufen ein Wert von 2,5 mg/l und bei Regenüberlaufbecken aufgrund der mechanischen Absetzwirkung ein Wert von 1,5 mg/l angesetzt. Die Schwankungsbreiten bewegen sich in der Literatur bei Phosphor zwischen 1,1 und 7,1 mg/l, die hohen Phosphorwerte stammen allerdings aus der Zeit, als Waschmittel noch hohe Phosphatgehalte aufwiesen.

Die Abschätzung der Nährstofffrachten aus Mischwassereinleitungen ist aufgrund der zahlreichen Annahmen mit Unsicherheiten belastet. Unter Zuhilfenahme der oben getroffenen Annahmen wurde eine Abschätzung

der Größenordnung dieser Frachten vorgenommen, die Aussageunschärfe konnte nicht berechnet werden.

Anzumerken ist, dass für die Auswirkung der Regenentlastungen auf die Gewässer nicht so sehr die Jahresfracht von Bedeutung ist, sondern die in relativ kurzer Zeit abgegebenen Mengen, die als Stoßbelastung wirksam werden. Entscheidend ist vor allem das Verdünnungsverhältnis, da solche Einleitungen meist einen relativ hohen Ammoniumanteil aufweisen.

4.1.3.5 Häusliche Abwässer nicht angeschlossener Objekte

Zur Abschätzung der Nährstofffrachten, die aus dem Bereich der nicht an ein öffentliches Kanalnetz angeschlossenen Objekte im Einzugsgebiet der Gusen stammen, wurden die Einwohnerzahlen der Ortschaften einzelnen Gewässerabschnitten und diese wiederum den drei Teileinzugsgebieten zugeordnet.

Da diese Analyse über mehrere Auswertungsschritte erfolgt, sind die Ergebnisse für kleine Einzugsgebietsteile (einzelne Zubringer) mit Unsicherheiten behaftet. Für die räumliche Auflösung in drei Teileinzugsgebiete, wie in Kap. 4.1.1 dargestellt, sind mögliche Unschärfen jedoch von geringer Bedeutung.

Da der gewässerfallende Anteil der häuslichen Abwässer nicht angeschlossener Objekte sehr stark schwankt, wurden für den Nährstoffanfall zwei Varianten mit jeweils drei Szenarien berechnet. Basis dieser Szenarien sind subjektive Erfahrungswerte aus der Gewässeraufsicht, quantitative Erhebungen liegen bisher nicht vor.

In der ersten Variante wurde angenommen, dass 10, 20 bzw. 30 % der häuslichen Abwässer von nicht an das öffentliche Kanalnetz angeschlossenen Einwohnern direkt in die Gewässer eingeleitet werden und der verbleibende Rest landwirtschaftlich ausgebracht wird, ohne dass aus der landwirtschaftlichen Verwertung Nährstoffe in Oberflächengewässer gelangen. Zu Grunde gelegt wurde ein täglicher Anfall von 10 g Stickstoff und 1,7 g Phosphor pro Einwohner und Tag. Bei der zweiten Variante wurde zusätzlich angenommen, dass bei der Ausbringung häuslicher Abwässer auf landwirtschaftliche Flächen 5 % des Phosphors z.B. durch Abschwemmungsverluste gewässerfallend sind.

Die Genauigkeit der ermittelten Nährstofffrachten hängt von der Richtigkeit der Basisdaten Einwohnerzahlen und Kanalanschlusssdaten ab. Die Repräsentativität der angegebenen Annahmen (10, 20 und 30 %) wurde in dieser Studie nicht überprüft. Die mit obigen Annahmen durchgeführten Berechnungen zeigen jedoch die Größenordnung dieses Eintragspfades und ermöglichen eine Zuordnung im Hinblick auf das Reduktionspotential.

4.1.3.6 Landwirtschaftliche Daten

Bei der Abschätzung der Nährstoffeinträge in die Gusen wurde der aus der Landwirtschaft stammende Anteil, das sind Einträge aus der landwirtschaftlichen Fläche bzw. aus punktuellen Einleitungen wie Wirtschaftsdüngerlagerstätten, indirekt berechnet. Dabei wurden die bereits abgeschätzten und somit zahlenmäßig bekannten Ein-

träge, wie Kläranlagen, Regenüberläufe und häusliche Abwässer nicht angeschlossener Objekte, von der Gesamtfracht in der Gusen abgezogen. Der verbleibende Rest wurde der Landwirtschaft zugeordnet (Differenzrechnung). Die Waldbewirtschaftung wird als Teil der landwirtschaftlichen Nutzung angesehen und ist somit in den Ergebnissen unter dem Eintragspfad Landwirtschaft enthalten. Um den gewässerfallenden Anteil aus der Land- und Forstwirtschaft direkt abschätzen zu können, wären langjährige Untersuchungen in der Fläche notwendig gewesen. Diese wurden im Rahmen dieser Studie nicht vorgenommen.

Zur Überprüfung der Größenordnung des Nährstoffanteils, welcher der Landwirtschaft anzurechnen ist, wurde zusätzlich der im Einzugsgebiet zu erwartende Nährstoffanfall aus Wirtschaft- und Handelsdünger berechnet. Die Werte entsprechen bei Handelsdünger den auf Acker- und Grünland zu Düngezwecken ausgebrachten Mengen. Beim Wirtschaftsdünger wurde die aufgrund der 1999 vorhandenen Tierbestände anfallenden Nährstoffmengen berechnet und davon die unvermeidlichen Verluste bei der Düngerlagerung, Ausbringung etc. abgezogen (feldfallende Menge).

Der Nährstoffanfall aus Handelsdünger wurde indirekt über die Kulturarten in den Gemeinden des Einzugsgebietes berechnet, da in Österreich keine aktuelle Statistik über den Handelsdüngerverbrauch geführt wird. Als Datenbasis diente die Agrarstrukturhebung 1995. Der Anfall aus Wirtschaftsdünger wurde auf Basis der Viehzählung 1999 berechnet. Beide Datensätze stehen aus Datenschutzgründen nur gemeindeweise zur Verfügung. Die jährlich erhobenen INVEKOS-Daten (ÖPUL-Daten), die eine wesentlich genauere Abschätzung der anfallenden Stickstoff- und Phosphormengen direkt über die im Einzugsgebiet liegenden Betriebe erlauben würden, standen aus Datenschutzgründen nicht zur Verfügung. Es ist zu betonen, dass es für die Erstellung von Maßnahmenprogrammen und zur Vermeidung aufwendiger Doppelerhebungen ganz wichtig wäre, diese Daten verfügbar zu haben.

Für die Umrechnung der landwirtschaftlichen Nutzungen von Gemeinde- auf Einzugsgebietsebene musste die Annahme einer homogenen Nutzung innerhalb einer Gemeinde getroffen werden. Es wird angenommen, dass die Größenordnung dieser Nährstoffmengen mit ausreichender Genauigkeit abgeschätzt wurden.

Vorgangsweise zur Abschätzung des N- und P-Anfalls aus Handelsdünger:

Für die Abschätzung der im Einzugsgebiet eingesetzten Handelsdüngermenge wurden folgende zwei Ansätze gewählt:

1. Ansatz 1a und 1b: über die Kulturen:

Jeder Kultur wurden aufgrund von Erfahrungswerten eines Sachverständigen der Landwirtschaftskammer (a) und des Amtes der Oö. Landesregierung (b), durchschnittliche N- und P-Handelsdüngergaben zugeordnet, die für diese Kulturen typischerweise im Gebiet der Gusen ausgebracht werden.

Nährstoff Bilanzierung

Diese Werte wurden mit dem Flächenanteil der Kultur multipliziert und so die Gesamtmenge an Stickstoff und Phosphor über Handelsdünger abgeschätzt (siehe Tabelle 9).

2. Ansatz 2: über die Gemeinden

Jede Gemeinde im Einzugsgebiet wurde aufgrund ihres Flächenanteils an ausgewählten Indikatorkulturen (Mais-, Zuckerrüben-, Grünland-, Feldfutter- und Rapsanteil), in eine von drei Intensitätsklassen eingestuft:

- Extensiv: N: 20 kg/ha LN und Jahr
P: 13 kg/ha LN und Jahr
- Mittel: N: 49 kg/ha LN und Jahr
P: 21 kg/ha LN und Jahr
- Intensiv: N: 79 kg/ha LN und Jahr
P: 30 kg/ha LN und Jahr

Die daraus resultierende Zuordnung der Gemeinden (Tabelle 8) zeigt, dass extensive und mittlere Handelsdüngergaben vor allem für den Ober- und Mittellauf anzunehmen sind, intensive Ausbringung von Handelsdünger ist hingegen eher in den Gemeinden des unteren Mittellaufes bzw. des Unterlaufes der Gusen zu erwarten.

Extensiv	Mittel	Intensiv
Hagenberg/M		Katsdorf
Hirschbach/M		Langenstein
Unterweikersdorf	Neumarkt/M	Luftenberg
Gallneukirchen	Waldburg	Mauthausen
Haibach	Wartberg/Aist	Ried/Riedmark St.
Hellmonsödt	Alberndorf/R	Georgen/Gusen
Ottenschlag	Altenberg/L	Engerwitzdorf
Reichenau		
Schenkenfelden		

Tab. 8: Zuordnung der wichtigsten Gemeinden (Anteil am Einzugsgebiet >5%) zu den 3 Intensitätsklassen

Die Gemeindeflächen wurden mit dem Anteil der Gemeinde am Einzugsgebiet gewichtet.

In Tabelle 9 sind die Ergebnisse der Abschätzung der Stickstoff- und Phosphorfrachten für die beiden oben beschriebenen Varianten dargestellt. Sie schwanken für Stickstoff um rund 30%, für Phosphor etwa um 25 %.

		Stickstoff (N)	Phosphor (P)
Variante 1 a	Gesamtmenge für das EZG in Tonnen	1110	482
	kg/ha landw. Nutzfläche	63	27
Variante 1 b	Gesamtmenge für das EZG in Tonnen	940	501
	kg/ha landw. Nutzfläche	53	28
Variante 2	Gesamtmenge für das EZG in Tonnen	834	381
	kg/ha landw. Nutzfläche	47	22

Tab. 9: Nach Variante 1 und 2 abgeschätzter Anfall von Stickstoff und Phosphor aus Handelsdünger

Vorgangswise zur Abschätzung des N- und P-Anfalls aus Wirtschaftsdünger:

Die Berechnung der Wirtschaftsdüngermengen erfolgte über die Viehzählungsdaten 1999 für die einzelnen Gemeinden im Einzugsgebiet. Die Ergebnisse wurden wieder mit dem Flächenanteil der Gemeinde im Einzugsgebiet gewichtet.

Die Viehzahlen konnten mit Hilfe der in Tabelle 10 dargestellten Umrechnungsfaktoren in ÖPUL-GVE (Großvieheinheiten lt. ÖPUL; Basis Lebendgewicht der Tiere) bzw. DGVE-WRG (Dunggroßvieheinheiten lt. Wasserrechtsgesetz; Basis feldfallender Stickstoff) umgerechnet und daraus die feldfallenden Werte für Stickstoff und Phosphor ermittelt werden. Feldfallend bedeutet, dass die Nährstoffverluste im Stall, bei der Lagerung und bei der Ausbringung bereits abgezogen sind. Es ist allerdings möglich, dass ein Teil dieser Verluste bereits direkt oder indirekt gewässerfallend ist. Beispiele dafür sind Abschwemmungen oder Versickerungen von Mist- bzw. Güllelagerstätten. Solche Verluste sind örtlich in besonderem Maße gewässerrelevant, da sie oft auf kleine Zubringer treffen und ein großer Teil des Stickstoffes in gewässergefährdenden Bindungsformen (z.B. Ammonium) anfällt. Da eine Quantifizierung nicht möglich ist, bleibt dieser Anteil in der Anfallsbilanzierung unberücksichtigt. Für das Gesamtergebnis der Frachtberechnung sind diese Mengen aber von untergeordneter Bedeutung, da der überwiegende Teil des Gesamtstickstoffes in der Gusen als Nitrat vorliegt.

Die Umrechnungsfaktoren entsprechen den Werten, die von der AMA (Agrarmarkt Austria) zur Kontrolle der Auflagen im Rahmen der ÖPUL-Förderungen verwendet werden und von der EU anerkannt sind. Die im Rahmen der Viehzählung 1999 erhobenen Tierarten und die in der AMA-Liste enthaltenen Tierarten, wurden vor der Berechnung aufeinander abgestimmt und zusammengefasst (siehe Tabelle 10).

Nährstoff Bilanzierung

Tierart	Anfall je Stück in kg/Jahr		ÖPUL GVE	DGVE (WRG)
	N	P ₂ O ₅		
Pferde	34	24	1	0,77
Rinder				
Kälber und Jungrinder unter 1 Jahr	14	7	0,3	0,6
Jungvieh 1 bis 2 Jahr	40	22	0,6	0,6
Rinder ab 2 Jahre:				
- Stiere und Ochsen	54	30	1	1
- Kalbinnen	51	30	1	1
- Milchkühe und Mutterkühe	60	35	1	1
Schweine				
Jung-, Mastschweine, Jungsauen ungedeckt	9	7	0,15	0,17
Zuchtschweine				
Jungsauen gedeckt und Sauen, Zuchteber	20	17	0,3	0,43
Schafe	10	5	0,15	0,14
Ziegen	10	5	0,15	0,12
Hühner und sonstiges Geflügel				
Legehennen und Hähne	0,59	0,66	0,004	0,13
Masthühner, Küken	0,10	0,12	0,0015	0,004
Gänse	0,48	0,69	0,08	0,08
Enten	0,24	0,34	0,04	0,08

Tab. 10: Verwendete Umrechnungsfaktoren für die Ermittlung der "feldfallenden" Stickstoff- und Phosphor- Mengen aus der Tierhaltung

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Frachten im Gewässer

4.2.1.1 Frachten an der Mündung der Gusen zwischen 1993 und 2000

Für die Berechnung der Gesamtfracht der Gusen wurde eine hypothetische Untersuchungsstelle an der Mündung angenommen und dazu die Konzentrationswerte der ca. 2,1 Kilometer flussaufwärts gelegenen AIM Stelle herangezogen. Die Ergebnisse dieser Berechnung zeigt Tabelle 11.

Die geschätzte Jahresfracht des Stickstoffes an der Mündung der Gusen in die Donau schwankte in den Jahren 1993 bis 2000 zwischen 332 und 593 Tonnen, jene des Phosphors zwischen 7,5 und 36,5.

Bei der Stickstofffracht, die stark vom Nitrat dominiert wird, ist in der Zeitreihe keine gerichtete Entwicklung erkennbar. Es zeigt sich aber eine sehr starke Abhängigkeit von der mittleren Wasserführung der Beobachtungsjahre (Abbildung 6, S. 26). Die Variabilität der von der Gusen transportierten Stickstoffmengen ist demnach primär von der Abflussmenge abhängig, da auf Grund der hohen Mobilität von Nitrat (der Hauptkomponente) in niederschlagsreichen Jahren von den "angebotenen" Stoffmengen proportional mehr in die Gewässer ausgebracht wird, als in niederschlagsarmen Jahren. Das Gesamtniveau der Stickstoffbelastung wird hingegen von den im Einzugsgebiet stattfindenden Prozessen bedingt.

Für Stickstoff ist von 1993 bis 2000 kein einheitlicher Trend in Richtung höherer oder niedrigerer Nährstofffrachten erkennbar.

Jahr	MQ m ³ /s	NH ₄ -N t/Jahr	NO ₂ -N t/Jahr	NO ₃ -N t/Jahr	PO ₄ -P t/Jahr	N _{ges} t/Jahr	P _{ges} t/Jahr
1993	2,15	15,7	3,4	369,6	8,2	389	36,5
1994	2,12	11,2	4	317,2	10,2	332	26,9
1995	3,53	16,5	4,1	572,2	14	593	16,2
1996	2,96	19,2	3,8	455,1	11,6	478	12,5
1997	2,4	12,7	2,6	354,2	8,4	370	9,7
1998	2,23	16,9	2,4	353,9	7,9	373	9,8
1999	2,42	11,9	2,7	347,9	6,4	363	7,5
2000	3,06	22,8	2,9	467,9	9,7	494	11

Tab. 11: Abfluss - Jahresmittel (MQ) und ausgewählte Nährstofffrachten der Gusen im Mündungsbereich für den Zeitraum 1993-2000

Nährstoff Bilanzierung

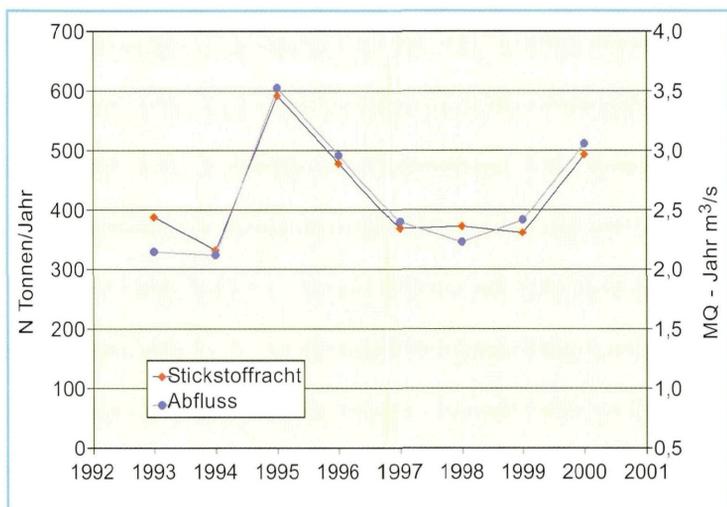


Abb. 6: Stickstofffracht und mittlerer Jahresabfluss der Gusen im Bereich der Mündung

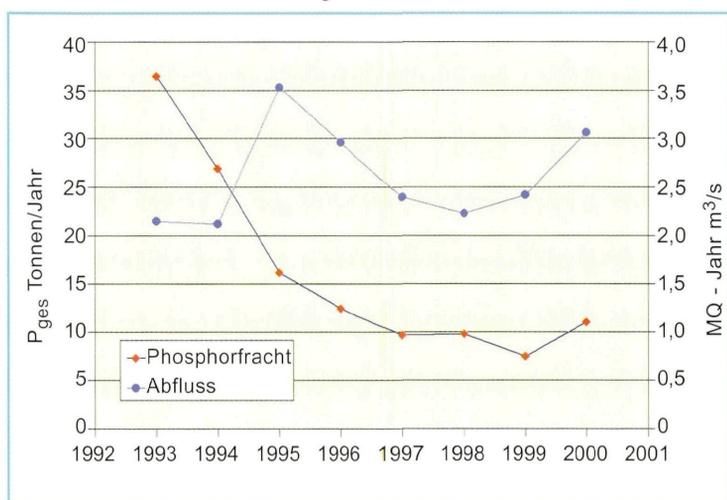


Abb. 7: Phosphorfracht und mittlerer Jahresabfluss der Gusen im Bereich der Mündung

[Anmerkung: Hochwasser führt bei Phosphor durch die vermehrte Abschwemmung partikulärer Fraktionen zu einem überproportionalen Anstieg der Konzentration des Gesamtphosphors, während beim gelösten Phosphor (Orthophosphat) Hochwasser üblicherweise eher eine Verdünnung bewirkt. Da Phosphor im Boden relativ immobil ist, führt ein höheres Wasserangebot im Einzugsgebiet, im Gegensatz zu Nitrat, nicht in gleichem Maß zu größeren Auswaschungsmengen von gelöstem Phosphor aus den Böden, weshalb die Konzentrationen annähernd gleich bleiben oder verdünnt werden.]

Die mittlere Jahresfracht des Phosphors zeigte zwischen 1993 und 2000 eine markante kontinuierliche Abnahme von 36,5 auf 7,5 Tonnen. Im Jahr 2000 erfolgte wiederum ein Anstieg auf 11 Tonnen, der sowohl durch die größere Abflussmenge, als auch durch einen Anstieg der Konzentrationen verursacht wurde (Abbildung 7). Dabei ist aber zu beachten, dass die Werte für 1993 und in geringerem Umfang auch für 1994 stark durch die Miterfassung von Hochwässern bei der Probenahme beeinflusst sind, was zu einer Überschätzung der tatsächli-

chen Fracht führt. Dies ist am Verhältnis von Gesamtphosphor und Orthophosphat gut erkennbar und konnte rechnerisch nur teilweise korrigiert werden. Bei Nichtbeachtung dieser beiden Jahre ist auch beim Phosphor eine gewisse Beeinflussung der Frachten durch die Abflussmengen erkennbar, dennoch kann zwischen 1995 und 2000 von einer Reduktion der Fracht um rund ein Drittel (ca. 5 Tonnen) ausgegangen werden. Für das Jahr 1999 wurde sogar weniger als die Hälfte der Fracht von 1995 berechnet.

Für die dargestellte 30- bis 50%ige Abnahme der Gesamtphosphorfracht der Gusen im genannten Zeitraum können mehrere Ursachen maßgeblich sein:

1. Maßnahmen im Bereich kommunaler Kläranlagen:

Seit August 1994 werden die Abwässer der Kläranlage St. Georgen an der Gusen im Ausmaß von rund 1,1 Tonnen Phosphor/Jahr zur RKA Linz-Asten abgeleitet (Basis Emission 1993, siehe Gewässerschutz Bericht 13/1996). Die Emissionssituation der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken und deren Einfluss auf die Gusen wird in Kap. 4.2.3 beschrieben.

2. Erhöhung des Anschlussgrades an Kläranlagen:

Durch die Erhöhung des Anschlussgrades konnte ein größerer Abwasseranteil einer Phosphorelimination zugeführt werden. Genaue Zahlen über die Entwicklung der Einwohnerzahlen und des Anschlussgrades liegen für den genannten Zeitraum nicht vor, eine ungefähre Abschätzung des Reduktionspotentials lässt sich jedoch für den Zeitraum 1.1.1996 und 31.12.1998 treffen. In diesem Zeitraum konnte der Anschlussgrad an die Kanalisation um ca. 4.600 EW erhöht werden, gleichzeitig stieg jedoch auch die Einwohnerzahl um rund 3.150 EW, sodass ein relativ hoher Anteil der Neuanschlüsse durch die neuen Einwohner bereits kompensiert wurde. In Nährstoffmengen ausgedrückt wurde das Anfallspotential aus nicht angeschlossenen Einwohnern nur um knapp 0,9 Tonnen/Jahr reduziert, wobei wahrscheinlich nur ein relativ kleiner Anteil dieser Menge vor dem Kanalanschluss direkt gewässerfallend war (Annahmen: Phosphoranfall von 1,7 g/EW/d und eine 90%ige Elimination bei der Reinigung in einer Kläranlage).

3. Änderungen der Flächennutzung:

Es können sich im Untersuchungszeitraum sowohl die Art der Nutzung (z.B. Erhöhung des Waldanteiles durch Aufforstung), als auch die Bewirtschaftungsweise (z.B. Düngermengen, erosionsmindernde Anbaumethoden) verändert haben. Hierin liegt wahrscheinlich das größte Reduktionspotential. Da jedoch keine diesbezüglichen Daten vorhanden sind, kann auch keine Abschätzung dieses Anteils durchgeführt werden.

4.2.1.2 Frachten im Gewässer-längsverlauf

In diesem Kapitel werden die Nährstofffrachten der Gusen den gemessenen Emissionen der kommunalen Kläranlagen gegenübergestellt. Jener Anteil der Fracht, der über den Anteil der Kläranlage hinausgeht, wird als "pseudodiffus" bezeichnet und umfasst echt diffuse Einträge aus der Flächennutzung (Landwirtschaft), sowie (meist unbekannte kleine) punktuelle Einträge, für die keine individuellen Emissionsdaten vorhanden sind (Kleineinleitungen und Regenentlastungen). Tabelle 12 auf Seite 28 zeigt eine Übersicht über die Stickstoff- und Phosphorfrachten in der Gusen gesamt, sowie für die einzelnen Teileinzugsgebiete (TEZG 1 bis 3).

Stickstoff

Die im Jahr 2000 von der Gusen transportierten 494 Tonnen Stickstoff gelangten, wenn man den Fluss im Längsverlauf betrachtet, nicht kontinuierlich in das Gewässer. Der überwiegende Teil der Gesamtfracht stammte aus dem rund 10 Kilometer langen Flussabschnitt zwischen den AIM-Entnahmestellen 1 und 3 (Flusskm 25,1 bis 15,7). Die größten Einzelquellen in diesem Abschnitt sind die Kleine Gusen einerseits und der in diesem Bereich einmündenden Ablauf der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken andererseits. Abbildung 8 zeigt die Frachten im Längsverlauf, sowie den Anteil der Kläranlagen. Letzterer liegt für die gesamte Gusen knapp unter 10 %.

Betrachtet man die Anteile der drei Teileinzugsgebiete an der Gesamtfracht der Gusen, so lieferte das Teileinzugsgebiet 1 ca. 22 %, das Teileinzugsgebiet 2 ca. 30 % und das Teileinzugsgebiet 3 ca. 48 % der gesamten Stickstofffracht. Die Flächenanteile der drei Teileinzugsgebiete hingegen betragen 26 %, 35 % und 39 %.

Der verstärkte Stickstoffanfall im unteren Teileinzugsgebiet wird noch deutlicher, wenn nur der oben beschriebene pseudodiffuse Anfall berücksichtigt wird und die Mengen als Fracht pro Hektar Einzugsgebiet dargestellt werden.

Hier lauten die Werte:

für das TEZG 1	13,7 kg N/ha und Jahr
für das TEZG 2	14,0 kg N/ha und Jahr
für das TEZG 3	17,2 kg N/ha und Jahr

Das untere Teileinzugsgebiet lieferte demnach, nach Abzug des Anteils der Kläranlagen, im Durchschnitt um ca. 20 % höhere Frachten pro Flächeneinheit, als das obere Einzugsgebiet und das Einzugsgebiet der Kleinen Gusen (siehe Tabelle 12).

Phosphor

Die Phosphorfrachten zeigten grundsätzlich eine ähnliche Entwicklung im Längsverlauf wie jene des Stickstoffes; der wesentliche Unterschied

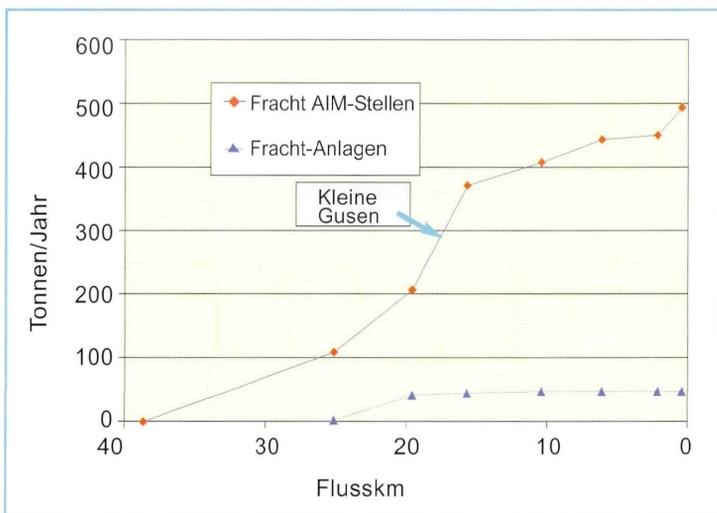


Abb. 8: Die Stickstofffracht der Gusen im Längsverlauf unter Angabe der Fracht an den AIM-Stellen (rot), sowie des Anteils der Fracht aus Kläranlagen (blau); der gelbe Pfeil markiert die Einmündung der Kleinen Gusen; Daten für das Jahr 2000

ist, wie Abbildung 9 zeigt, der deutlich höhere Anteil der Kläranlagen an der Gesamtfracht. Von der Phosphor-Jahresfracht in der Höhe von 11 Tonnen P_{ges} entfiel ca. ein Drittel (35,3 %) auf die größeren kommunalen Kläranlagen.

Wie beim Stickstoff, so ist auch beim Phosphor das Teileinzugsgebiet 3 mit rund 61 % ein überproportionaler Frachtenlieferant im Vergleich zu den Teileinzugsgebieten 1 und 2, die ca. 16 und 23 % der Gesamtfracht liefern (siehe Tabelle 12, S. 28). Die flächenspezifische pseudodiffuse Fracht (ohne kommunale Kläranlagen) war im Teileinzugsgebiet 3 mit fast 0,36 kg/ha.a mehr als doppelt so hoch wie in den beiden anderen Teileinzugsgebieten (jeweils ca. 0,17 kg/ha.a).

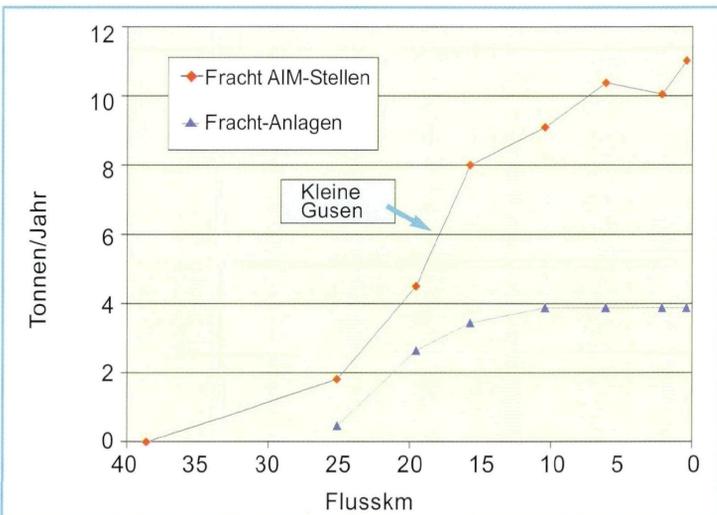


Abb. 9: Die Phosphorfracht der Gusen im Längsverlauf unter Angabe der Fracht an den AIM-Stellen (rot), sowie des Anteils der Fracht aus Kläranlagen (blau); der gelbe Pfeil markiert die Einmündung der Kleinen Gusen; Daten für das Jahr 2000

Nährstoff Bilanzierung

Gebiet	Fläche km ²	Nges	Pges
Teileinzugsgebiet 1 t/a	77,2	109,1	1,8
Anteil Gesamtgebiet	26,3%	22,1%	16,5%
Anlagen t/a		2,9	0,5
Anteil Anlagen		2,7%	26,9%
Pseudodiffus kg/ha.a		13,7	0,17
Anteil pseudodiffus		97,3%	73,1%
Teileinzugsgebiet 2 t/a	102,4	147,5	2,5
Anteil Gesamtgebiet	34,9%	29,9%	22,9%
Anlagen t/a		3,8	0,8
Anteil Anlagen		2,6%	31,5%
Pseudodiffus kg/ha.a		14,0	0,17
Anteil pseudodiffus		97,4%	68,5%
Teileinzugsgebiet 3 t/a	114,2	237,0	6,7
Anteil Gesamtgebiet	38,9%	48,0%	60,6%
Anlagen t/a		40,7	2,6
Anteil Anlagen		17,2%	39,0%
Pseudodiffus kg/ha.a		17,2	0,36
Anteil pseudodiffus		82,8%	61,0%
Gusen gesamt t/a	293,8	493,6	11,0
Anlagen t/a		47,4	3,9
Anteil Anlagen		9,6%	35,3%
Pseudodiffus kg/ha.a		15,2	0,24
Anteil pseudodiffus		90,4%	64,7%

Tab. 12: Übersicht über die N- und P-Frachten in der Gusen gesamt, sowie für die einzelnen Teileinzugsgebiete (TEZG 1 bis 3). Angegeben sind: die Einzugsgebietsflächen und absolute Jahresfracht (t) sowie der Anteil (%) an der Gesamfracht der Gusen (orange), die Fracht aus Kläranlagen und deren Anteil an der Gesamfracht (gelb) sowie die Fracht aus pseudodiffusen Quellen (grün). Für letztere ist der Anteil an der Gesamfracht und die spezifische Fracht pro ha Einzugsgebiet und Jahr angegeben. Unter pseudodiffus werden sowohl echte Flächeneinträge als auch punktuelle Kleineinleitungen und Regenentlastungen zusammengefasst

4.2.2 Wasserqualität der Gusen und ihrer Zubringer

Das von der Unterabteilung Gewässerschutz durchgeführte Sonderuntersuchungsprogramm "Gusenzubringer" und das Amtliche Immissionsmessnetz erlauben eine detaillierte Gebietsanalyse. Die Untersuchungen des "Zubringerprogrammes" wurden von April 2000 bis März 2001 durchgeführt (17 Probenahmen).

Folgende Zubringer wurden untersucht (Reihenfolge von der Quelle Richtung Mündung; kursiv geschriebene Einzugsgebietsflächen wurden geschätzt; Ortsangaben neben den Namen bezeichnen nicht die Untersuchungsstelle, sondern dienen der lagemäßigen Zuordnung der Bäche; siehe auch Messstellenkarte im Anhang):

Große Gusen/Gusen . . . . .	.293,8 km²	Kleine Gusen . . . . .	.109,9 km²
Grasbach-Reichenau . . . . .	.6,6 km ²	Bierbach . . . . .	.2,8 km ²
Rohrbach . . . . .	.13,5 km ²	Trebingner Bach (Zeiß) . . . . .	.9,1 km ²
Teufelmühlbach . . . . .	.5,0 km ²	Achleitnerbach . . . . .	.2,5 km ²
Zeurzer Bach . . . . .	.2,6 km ²	Lambach . . . . .	.6,2 km ²
Steinbach . . . . .	.17,7 km ²	Seisenbach . . . . .	.3,0 km ²
Grasbach-Wahlmühle . . . . .	.1,5 km ²	Grabenbach (Trosselsdorf) . . . . .	.2,6 km ²
Wasserleiten(Veitsdorfer-)bach . . . . .	.3,4 km ²	Gusen(Bürsten-)bach . . . . .	.12,8 km ²
Mirellenbach . . . . .	.16,1 km ²	Leberbach (Loibersdorf) . . . . .	.2,4 km ²
Moosbach (Gallneukirchen) . . . . .	.1,7 km ²	Krenbach (Unterweikersdorf) . . . . .	.1,5 km ²
Schweinbach . . . . .	.6,7 km ²	Wechselbach (Hattmannsdorf) . . . . .	.4,9 km ²
Klenbach . . . . .	.5,7 km ²	Zubringer aus Radingsdorf . . . . .	.1,8 km ²
Thalinger Bach (Edtsdorf) . . . . .	.3,5 km ²	Visnitzbach . . . . .	.14,5 km ²
Seltenbach (Nöbling) . . . . .	.1,5 km ²	Saubach (Frensdorf) . . . . .	.7,3 km ²
Redlbach (Schörgendorf) . . . . .	.4,4 km ²		
Weingraben od. Retzbach . . . . .	.8,6 km ²		
Zubringer aus Statzing . . . . .	.1,0 km ²		
Kruckenbach (St. Georgen) . . . . .	.1,5 km ²		
Riederbach . . . . .	.21,6 km ²		

Die Daten wurden für die Abschätzung der Immissionssituation und für die in Kap. 4.2.2.1 beschriebenen Zubringerfrachten verwendet.

Als Beurteilungskriterium für die Immissionssituation wurden für die chemisch - physikalischen Messwerte die Immissionsrichtlinie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft 1987 und für die bakteriologischen Werte das Güteklassenschema nach der Bundesanstalt für Wassergüte (KOHL 1975) herangezogen.

Für die Zubringer und einzelne zusätzliche Untersuchungsstellen an den Hauptgewässern wurde anhand ausgewählter Parameter die Anzahl der Überschreitungen dieser Immissionsrichtwerte bestimmt und eine Klassenzuordnung der bakteriologischen Kenngrößen

Nährstoff Bilanzierung

durchgeführt. Anschließend erfolgte eine Reihung der Zubringer anhand der festgestellten Belastung mittels eines festgelegten Indexes. Dieser Index stellt die Summe der Einzelüberschreitungen sowie der bakteriologischen Güteklassen dar, wobei keine Gewichtung der unterschiedlichen Parameter erfolgte. Diese Vorgangsweise wurde gewählt, um einen engen Bezug zu den rechtlichen Vorgaben (Immissionsrichtlinie) herzustellen.

Die so gereihten Untersuchungsstellen wurden in einem letzten Arbeitsschritt in vier Klassen eingeteilt und die Ergebnisse in Tabelle 13 auf Seite 30 dargestellt. Die Klassendarstellung hat keinen direkten Bezug zu den "klassischen Gütestufen" der biologischen Gewässergütedarstellung (farbige Gütekarten) sondern dient, ausgehend von den Vorgaben der Immissionsrichtlinie 1987, vor allem der Differenzierung der Zubringer in Hinblick auf zukünftige Maßnahmen.

- Klasse 1:** blaue Farbgebung: Untersuchungsstellen ohne Richtwertüberschreitungen
- Klasse 2:** grüne Farbgebung: Untersuchungsstellen mit maximal einer Richtwertüberschreitung
- Klasse 3:** gelborange Farbgebung: Untersuchungsstellen mit Mehrfachüberschreitungen und einem Summenindex ≤ 14
- Klasse 4:** rote Farbgebung: Untersuchungsstellen mit einem Summenindex > 14

Für die Gewässer oder -abschnitte, die in die Klassen 3 oder 4 fallen, besteht in so ferne Sanierungsbedarf, als hier Vorgabewerte der Immissionsrichtlinie mehrfach überschritten werden. Auffällig ist, dass bei den am stärksten belasteten Gewässern bei einigen Parametern bereits der Mittelwert über den Richtwerten liegt. Die Maximalwerte sind an einzelnen Gewässern durchaus als extrem zu bezeichnen. So wurde beispielsweise der Richtwert für Ammonium (0,5 mg/l) am Seltenbach um das 100-fache, in einem Zubringer in Statzing immer noch um das 20-fache überschritten. Auch in der Gusen selbst, wo ebenfalls einzelne Messstellen eingerichtet wurden, musste bei diesem Parameter unterhalb der Kläranlage Reichenau eine fast 8-fache Richtwertüberschreitung festgestellt werden.

Im Längsverlauf der Gusen kann die Wasserqualität anhand des beschriebenen Summenindex wie folgt beschrieben werden:

Die beiden Quellbäche Rohrbach und Grasbach sind gering belastet. Unterhalb der Kläranlage Reichenau fällt die Gusen an Hand des oben beschriebenen Summenindex in die schlechteste Klasse. Bis zur Untersuchungsstelle oberhalb der Steinbachmündung erreicht die Gusen infolge gering belasteter Zubringer wieder die Klasse 3. Die AIM - Stelle 1, oberhalb von Gallneukirchen, fällt, vermutlich nach dem Zufluss des abflussstarken und gering belasteten Steinbaches, trotz des oberhalb einmündenden belasteten Wasserleitenbaches wieder in die beste Klasse (keine Überschreitung der ausgewählten Immissionsrichtwerte).

Nach der Einmündung der stärker belasteten Zubringer Mirellenbach und Schweinbach, vor allem aber nach der Aufnahme des Kläranlagenablaufes der Anlage des RV Gallneukirchner Becken sinkt die Qualität bei der AIM - Stelle 2 wiederum in die schlechteste Klasse.

Durch den Zufluss der Kleinen Gusen, die in die dritte Qualitätsstufe einzuordnen ist, verbessert sich bei der AIM Stelle 3 (Katsdorf) auch in der Gusen selbst die Immissionssituation bis zur Klasse 3.

Durch die sehr stark belasteten Zubringer im Raum Katsdorf - Lungitz und in geringerem Umfang durch die Kläranlage Lungitz (RV Mittlere Gusen) sinkt die Qualität der Gusen wieder auf die schlechteste Klasse und erholt sich erst wieder bei der AIM - Stelle 6, die bereits in der Donauniederung (Spielberg) liegt.

Das Wasser der Kleinen Gusen liegt nach dem oben beschriebenen Auswerteschema bis Unterweikersdorf im Bereich der beiden besten Klassen, seine Qualität verschlechtert sich aber unterhalb der Kläranlage Unterweikersdorf bis in die schlechteste Klasse. Bis zur Mündung erholt sich die Kleine Gusen um eine Qualitätsklasse.

Für die Gusen selbst hat die Wasserqualität der Zubringer unterschiedliche Bedeutung, da Gütedefizite für sich alleine betrachtet noch keine großen Frachten bedeuten müssen, wenn sie in abflussschwachen Bächen auftreten. Es ist also - vom Gesichtspunkt des Hauptflusses aus gesehen - immer auch die Wassermenge eines Zubringers bei der Bewertung mit zu berücksichtigen. Es sind aber auch jene Zubringer, die zwar geringe Frachten, aber hohe Belastungen aufweisen, zu sanieren.

Nährstoff Bilanzierung

Probenherkunft	KZ ₂₂	FC	SO ₄	Cl	o-P	NO ₃ -N	NO ₂ -N	NH ₄ -N	O ₂ (sof)	BSB ¹	Index
	Klasse	Zahl der Überschreitungen von ca.17 Untersuchungen									
Bach aus Statzing	3,5	3,5		1	9	16	13	3	2	4	55,0
Seltenbach	3,5	3,5	2		10	2	9	8	3	4	45,0
Redlbach	3,0	3,5			6		9	4	7	8	40,5
Gr.Gusen uh. KA Reichenau	3,0	3,5			5			6		2	19,5
Klenbach	2,5	3,0			3		5		5	1	19,5
Thallingerbach	3,0	3,0			1		2	1	6	1	17,0
AIM 4 oh. St.Georgen a.d.G.	2,0	3,5			5		5				15,5
AIM 5 uh. St.Georgen a.d.G.	2,0	3,0			5		5				15,0
AIM 2 uh. KA Gallneuk. Becken	2,0	3,5			3		4	1	1		14,5
Kl.Gusen uh. KA Unterweikersdorf	2,0	3,5			3		2	3		1	14,5
Wasserleitenbach	2,0	2,5			5	4	1				14,5
Seisenbach	2,0	2,5				4	4	1			13,5
Leberbach	1,5	1,5			5	3			1	1	13,0
AIM 6 Langenstein	2,0	3,5			3		4				12,5
Riederbach - Ried i.d.Riedmark	2,0	2,5				1	6			1	12,5
AIM 3 Katsdorf	2,0	3,5			3		3				11,5
AIM Kleine Gusen oh. Mündung	2,0	3,5			3		3				11,5
Achleitnerbach	2,5	3,5			1		2	1			10,0
Bach aus Radingsdorf	2,5	2,5	1				1		3		10,0
Gr.Gusen oh. Steinbach	2,0	2,5			1		3				8,5
Mirellenbach	2,0	2,5			2		2				8,5
Schweinbach	2,0	3,0		1				1		1	8,0
Riederbach - Langenstein	2,0	2,0				1				2	7,0
Grabenbach	2,0	2,5				2					6,5
Kruckenbach	2,0	2,0				1				1	6,0
Bierbach	2,0	2,5								1	5,5
Kl.Gusen uh. KA Hirschbach	2,0	2,5						1			5,5
Weingraben	2,0	2,5								1	5,5
Gusenbach	2,0	2,0					1				5,0
Teufelmühlbach	1,5	2,5					1				5,0
Wechselbach	2,0	2,0					1				5,0
AIM 1 oh. Gallneukirchen	2,0	2,5									4,5
Grasbach-Reichenau	2,0	2,5									4,5
Kl.Gusen uh. KA Neumarkt	2,0	2,5									4,5
Lammbach	2,0	2,5									4,5
Moosbach	2,0	2,5									4,5
Kl.Gusen - Oberhirschbach	2,0	2,5									4,5
Rohrbach	2,0	2,5									4,5
Saubach	2,0	2,5									4,5
Steinbach	2,0	2,5									4,5
Trebingerbach	2,0	2,5									4,5
Visnitzbach	2,0	2,5									4,5
Grasbach-Wahlmühle	2,0	2,0									4,0
Kl.Gusen - Pfaffendorf	2,0	2,0									4,0
Krenbach	2,0	2,0									4,0
Zeurzerbach	2,0	2,0									4,0

Tab. 13: Reihung der Untersuchungsstellen im Gusen-Einzugsgebiet anhand von Überschreitungen der Immissionsrichtlinie 1987 sowie der bakteriellen Belastung. KZ₂₂: Kolonienzahl saprophytischer Keime, FC: kolonienbildende Einheiten fäkalcoliformer Keime, SO₄: Sulfat, Cl: Chlorid, o-P: Orthophosphat, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N: Nitrat-, Nitrit- und Ammoniumstickstoff, O₂(sof): (Sofort-)Sauerstoffsättigung, BSB: biologischer Sauerstoffbedarf (aus 48 Stunden Zehrung); Farbgebung siehe Text

Nährstoff Bilanzierung

4.2.2.1 Frachten der Zubringer im Verhältnis zu den kommunalen Kläranlagen

Die Berechnung der Frachten aus den Daten des Sonderuntersuchungsprogrammes "Gusenzubringer" (siehe Kap. 4.2.1) ermöglicht eine weitere regionale Differenzierung. Da diese Untersuchungen erst im April 2000 begonnen wurden, musste für diesen Analyseteil auch für die AIM-Ergebnisse ein eingeschränkter Datensatz (April bis Dezember 2000) herangezogen werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Messzeiträume (2000 gesamt bei den Kläranlagen und April bis Dezember 2000 bei den Zubringern) ergeben sich bei der Jahresfrachtschätzung aus den Messwerten des Sonderuntersuchungsprogramms "Gusenzubringer" höhere Frachtanteile der Kläranlagen an der Gesamtfracht. Der Grund ist das Fehlen der besonders wasserreichen Monate Jänner bis März für die Frachtberechnung der Gusen. Dieser Unterschied kann auch durch die rechnerische Korrektur nach Gleichung (1) auf Seite 21 nicht gänzlich bereinigt werden, ist aber für die Gesamtaussage von geringer Bedeutung.

Aus methodischen Gründen und wegen der starken zeitlichen Schwankungen werden keine Absolutfrachten der einzelnen Zubringer angegeben. Stattdessen erfolgt hier nur eine relative Angabe der einzelnen Frachtanteile (in Prozent der Gesamtfracht der Gusen); diese ist letztendlich auch für eine Prioritätenfestlegung im Zusammenhang mit Überwachungstätigkeiten bzw. Sanierungsschritten von größerer Bedeutung.

Im Einzugsgebiet der Gusen sind bei Stickstoff und Phosphor nur wenige wirklich relevante Frachtquellen aus Zubringern und Kläranlagen vorhanden.

Von diesen untersuchten 37 Nährstoffquellen liefern beim Stickstoff nur drei, beim Phosphor nur vier dieser Quellen Frachtanteile von jeweils über 5 % der Gesamtfracht (siehe Tabelle 14 und; Spalte: Anteil gesamt).

Der überwiegende Teil der Einzelquellen hat jeweils nur einen marginalen Anteil an der Gesamtfracht. Die Nährstoffbelastung der Gusen resultiert aus einer Vielzahl kleinerer Quellen, was die Sanierung der Gewässer im Einzugsgebiet der Gusen wesentlich erschwert.

In der Spalte "Anteil ohne KA" wird dargestellt, wie hoch der Anteil der einzelnen Bäche an der Fracht wäre, wenn keine Emissionen aus kommunalen Kläranlagen in das Einzugsgebiet der Gusen gelangen würden. Aus der Gegenüberstellung dieser Anteile und der Flächenanteile der Zubringer können Rückschlüsse auf über- oder unterdurchschnittlich hohe "pseudodiffuse" Belastungen gezogen werden. Daraus alleine kann aber noch nicht auf die genaue Art der Belastung - echt flächiger Eintrag oder nicht erfasste punktuelle Einträge - geschlossen werden.

Bei Stickstoff zeigt sich, dass unter den 10 größten Nährstoffquellen im Einzugsgebiet der Gusen nur eine Kläranlage (RV Gallneukirchner Becken) aufscheint. Diese hat einen Frachtanteil von 13,8 %. Bei den Zubringern fällt insbesondere der im Verhältnis zu den Gebietsanteilen überproportionale Frachtanteil des Rieder- und des Mirellenbaches auf. Der Steinbach liefert hingegen weniger Stickstoff, als es seinem Gebietsanteil entsprechen würde.

Eine gewisse Reduktion der Stickstofffracht der Gusen ist auf Grund dieser Ergebnisse durch eine signifikante Stickstoffentfernung bei der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken, die momentan an den Stand der Technik angepasst wird, erreichbar. Eine nachhaltige Reduktion der Stickstofffrachten erfordert eine Vielzahl von Maßnahmen im Bereich der pseudodiffusen Herkunftsbereiche im gesamten Einzugsgebiet. Große Einzugsgebiete und überproportionale Frachten weisen der Rieder- und der Mirellenbach auf. In Hinblick auf eine Prioritätenreihung für weitere Maßnahmen sollten diese beiden Teileinzugsgebiete "bevorzugt" behandelt werden.

Quelle	Stellenbezeichnung	Flächenanteil	N-Anteil gesamt	N-Anteil ohne KA	P-Anteil gesamt	P-Anteil ohne KA
KA Gallneukirchen			13,8%		22,9%	
Riederbach	Gr. Gz. 38	7,4%	8,1%	9,7%	3,0%	5,3%
Mirellenbach	Gr. Gz. 28	5,5%	6,6%	8,0%	5,2%	9,2%
Steinbach	Gr. Gz. 25	6,0%	4,2%	5,1%	3,0%	5,3%
Visnitzbach	Kl. Gz. 17	4,9%	4,0%	4,8%	3,6%	6,4%
Gusenbach	Kl. Gz. 11	4,4%	3,6%	4,3%	4,2%	7,5%
Rohrbach	Gr. Gz. 20	4,6%	3,3%	4,0%	2,8%	4,9%
Weingraben	Gr. Gz. 35	2,9%	2,6%	3,1%	1,1%	1,9%
Saubach	Kl. Gz. 18	2,5%	2,3%	2,8%	1,9%	3,3%
Trebingerbach	Kl. Gz. 4	3,1%	2,3%	2,7%	1,0%	1,8%
(Kleine Gusen)	AIM 0,1	34,9%	25,8%	29,6%	25,6%	29,4%

Tab. 14: Die zehn größten Stickstoffquellen für die Gusen. Angegeben sind der Anteil an der gesamten Einzugsgebietsfläche, der Anteil an der N- und P-Gesamtfracht, sowie der jeweilige Anteil an der Gesamtfracht nach Abzug der Frachten aus Kläranlagen. Die Werte für die Kleine Gusen gesamt (letzte Zeile) dienen nur der besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse, ihre Zubringer sind bereits in der Reihung enthalten

Nährstoff Bilanzierung

Quelle	Stellenbezeichnung	Flächenanteil	P-Anteil gesamt	P-Anteil ohne KA	N-Anteil gesamt	N-Anteil ohne KA
KA Gallneukirchen			22,9%		13,8%	
KA Unterweikersdorf			7,1%		1,0%	
KA Reichenau			6,7%		1,1%	
Mirellenbach	Gr. Gz. 28	5,5%	5,2%	9,2%	6,6%	8,0%
KA Lungitz			4,8%		0,5%	
Gusenbach	Kl. Gz. 11	4,4%	4,2%	7,5%	3,6%	4,3%
Visnitzbach	Kl. Gz. 17	4,9%	3,6%	6,4%	4,0%	4,8%
Steinbach	Gr. Gz. 25	6,0%	3,0%	5,3%	4,2%	5,1%
Riederbach	Gr. Gz. 38	7,4%	3,0%	5,3%	8,1%	9,7%
Rohrbach	Gr. Gz. 20	4,6%	2,8%	4,9%	3,3%	4,0%
(Kleine Gusen)	AIM 0,1	34,9%	25,6%	29,4%	25,8%	29,6%

Tab. 15: Die zehn größten Phosphorquellen für die Gusen. Angegeben sind der Anteil an der gesamten Einzugsgebietsfläche, der Anteil an der P- und N-Gesamtfracht, sowie der jeweilige Anteil an der Gesamtfracht nach Abzug der Frachten aus Kläranlagen. Die Werte für die Kleine Gusen gesamt (letzte Zeile) dienen nur der besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse, ihre Zubringer sind bereits in der Reihung enthalten

Anders stellt sich die Situation beim Phosphor dar. Hier befinden sich unter den zehn größten Nährstoffquellen im Einzugsgebiet der Gusen vier der sechs kommunalen Kläranlagen, die zusammen mit knapp über 40 % in die Bilanz eingehen. Die bei den Kläranlagen bestehenden Reduktionspotentiale werden im Kapitel 4.2.4.1 dargestellt.

Unter den Zubringern sind der Mirellenbach, der Gusen(Bürsten-)bach und der Visnitzbach die größten Phosphorquellen. Alle drei Bäche liefern deutlich mehr Phosphor, als es ihrem Anteil am Gesamteinzugsgebiet entsprechen würde. Am Visnitzbach besteht eine Kläranlage in der Ortschaft Scheiben für ca. 400 Einwohnerwerte, für die noch keine Eigenüberwachungsdaten aufliegen, weshalb sie nicht Teil der Bilanzierung war. Wie auch beim Stickstoff, liefert der Steinbach weniger Phosphorfracht, als seinem Gebietsanteil entsprechen würde. Ebenso der Riederbach, dessen Stickstofffracht hingegen deutlich über dem Gebietsmittelwert liegt.

Eine markante Reduktion der Phosphorfracht der Gusen kann bereits durch eine Senkung der Ablaufkonzentrationen auf 0,8 mg/l bei den Kläranlagen RV Gallneukirchner Becken, Reichenau i.M. und Unterweikersdorf erreicht werden (Reduktionspotential ca. 14 % ausgehend von den Frachten des Jahres 2000, siehe Kapitel 4.2.4.1). Für die Kläranlage RV Gallneukirchner Becken wird diese Maßnahme bereits umgesetzt. Alle weiteren Sanierungsschritte bedürfen, wie beim Stickstoff, einer Vielzahl von kleinen Einzelmaßnahmen. Das Reduktionspotential im Bereich dieser Einzelmaßnahmen kann nur beispielhaft quantifiziert werden: So würde eine Halbierung der Phosphorfracht der 14 am stärksten belasteten Zubringer rund 10 % Phosphorreduktion für die Gusen bewirken. Es ist demnach in abwassertechnisch noch nicht erschlossenen Teilgebieten durch die Erfassung und anschließende Behandlung häuslicher Abwässer sicherlich noch ein gewisses Potential vorhanden (siehe Kap. 4.2.4.3). Die Erar-

beitung und Umsetzung derartiger Maßnahmen ist aber im Vergleich zu den oben angeführten drei Einzelmaßnahmen sehr aufwändig und langwierig.

4.2.3 Frachten der Kläranlage des RV Gallneukirchner Beckens

Die folgende Gegenüberstellung der Frachten des Flusses und der von der Anlage emittierten Stoffmengen soll die durchschnittliche Bedeutung der Kläranlage für die Wasserqualität des unterhalb liegenden Flussabschnittes für den Zeitraum 1993 bis 2000 darstellen. Die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken liegt rund 300 Meter oberhalb der AIM-Untersuchungsstelle bei Fluss-km 19,6 und stellt den **größten Einzelemittenten** des Einzugsgebietes dar. Dabei ist zu bedenken, dass die Gusen beim knapp oberhalb der Anlage liegenden Pegel eine mittlere jährliche Niederwasserführung von nur rund 120 l/s aufweist. Die in diesem Kapitel durchgeführten Berechnungen haben allerdings gewissermaßen bereits "historische Bedeutung", da die Kläranlage derzeit umgebaut und an den Stand der Technik angepasst wird. Sie stellen aber eine fundierte Basis zukünftiger, im Rahmen einer Erfolgskontrolle für die getätigten Investitionen durchzuführenden Abschätzungen dar.

Laut dem Bewilligungsbescheid der Kläranlage (Wa-1970/2-1977) wurde das Maß der Wasserbenutzung mit 40 l/s und maximal 2.600 m³/Tag bei Trockenwetter festgelegt. Im Regenwetterfall sind 80 l/s über die biologische Stufe zu führen. Auf Grund der Tatsache, dass auch im Trockenwetterfall ein häufiges Anspringen der Regenentlastungen auf der Kläranlage festzustellen war, wurde im Jahr 1995 die Betriebsweise dahingehend abgeändert, dass Abwassermengen bis zu 100 l/s der biologischen Reinigungsstufe zugeführt werden können. Wie Abbildung 5 auf Seite 22 zeigt, brachte die im Jahr 1995 geänderte Betriebsweise nur eine geringfügige Verbesserung hinsichtlich der im Jahresmittel festgestellten Differenzen zwischen Zulauf- und Ablaufmengen. Das heißt, dass zumindest bis zum Abschluss des

Nährstoff Bilanzierung

Kläranlagenausbaus noch immer ein bedeutender Anteil des Abwassers ungenügend gereinigt über Regenentlastungen auf der Kläranlage in die Gusen gelangt (siehe Kapitel 4.1.3.3). Mit Bescheid Wa-600397/117/Kes/Pir vom 1.12.1998 wurde für die neue Kläranlage eine Ableitungsmenge von 120 l/s im Trockenwetter- und eine von 212 l/s im Regenwetterfall bewilligt. In diesem Bescheid wurden aufgrund der Immissionsituation bereits strengere Grenzwerte vorgeschrieben, als in der 1. AEV für kommunales Abwasser vorgesehen.

Wassermengen

In den Jahren 1993 bis 2000 (Abbildung 10) betrug der Anteil des gereinigten und des abgeworfenen Abwassers zusammen durchschnittlich rund 5 % des Gesamtabflusses der Gusen in diesem Bereich.

Bezogen auf einzelne Tage ergibt sich ein differenzierteres Bild (Abbildung 11): an rund 82 % aller Tage lag der Anteil des Kläranlagenablaufes inklusive des auf der Anlage abgeworfenen Mischwassers unter 10 % des Abflusses der Gusen (berechnet aus Tagesfrachten der Anlage und Tagesmitteln des Pegels). An rund 7 % aller Tage betrug der Anteil der Kläranlage aber mehr als 15 %, was einem Verdünnungsverhältnis von ca. 1:7 oder schlechter entspricht und lag an einem Tag sogar über 35 % (Verdünnungsverhältnis <1:3).

Die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken hat im Jahresmittel zwar nur einen relativ geringen Anteil am Abfluss der Gusen, bei niedriger Wasserführung des Flusses wird der Kläranlagenablauf aber zu einer wesentlichen Abflusskomponente. Das sehr ungünstige Verdünnungsverhältnis zwischen dem gereinigten Abwasser und dem Abfluss der Gusen führt zu einer Verschlechterung der Wasserqualität und macht eine weitgehende Reinigung und Nährstoffentfernung im Abwasser erforderlich. Durch die Anpassung der Anlage an den Stand der Technik wurde versucht, diesem Umstand Rechnung zu tragen. Würde andererseits dieses Wasser dem Fluss, z.B. durch Ableitung in ein anderes Einzugsgebiet entzogen, so würde es für die Verdünnung der anderen in das Gewässer gelangenden Emissionen fehlen sowie weitere ökologische Probleme, z.B. in Ausleitungsstrecken, verschärfen.

Ammonium (NH₄-N)

Die Ammoniumfracht der Gusen bei km 19,6 (Abbildung 12, S. 34) wird zu einem überwiegenden Teil von den Emissionen der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken bestimmt. Durchschnittlich rund 68 % der Fracht dieser Stickstoffkomponente unterhalb der Kläranlage stammten in den Jahren 1993 bis 2000 aus dieser Kläranlage. Im Jahr 1998 war die für die Kläranlage berechnete Fracht sogar höher

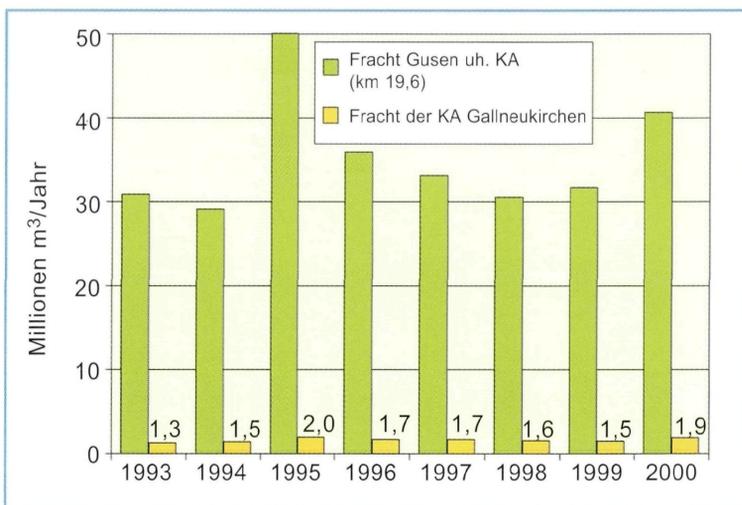


Abb. 10: Jahresabfluss der Gusen bei Flusskm 19,6 (grün) und Ablaufmenge der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken (gelb)

als die in der Gusen wiedergefundenen Mengen. Im Vergleich mit den Vorjahren bzw. dem Folgejahr zeigt sich allerdings, dass die Ammoniumfracht der Gusen für 1998 vermutlich unterschätzt wurde. Es kann für die Ablauffracht der Kläranlage kein Trend festgestellt werden: 1999 wurde mit 7,4 Tonnen pro Jahr die gleiche Menge emittiert, wie 1993. Dazwischen traten sowohl etwas höhere, als auch etwas niedrigere Jahresfrachten auf. Im Jahr 2000 lag die Fracht mit 10,4 Tonnen pro Jahr deutlich über dem langjährigen Mittelwert. Im Fluss selbst schwankten die errechneten Jahresfrachten, wenn man den offensichtlich zu niedrigen Wert von 1998 ausklammert, zwischen 9,0 und 16 Tonnen pro Jahr, ohne dass allerdings ein einheitlicher Trend erkennbar ist.

Die Auswirkung dieser Frachten auf die Ammoniumkonzentrationen in der Gusen sind wegen des komplexen Zusammenhangs von Ablauf und Abwurf und der schwer

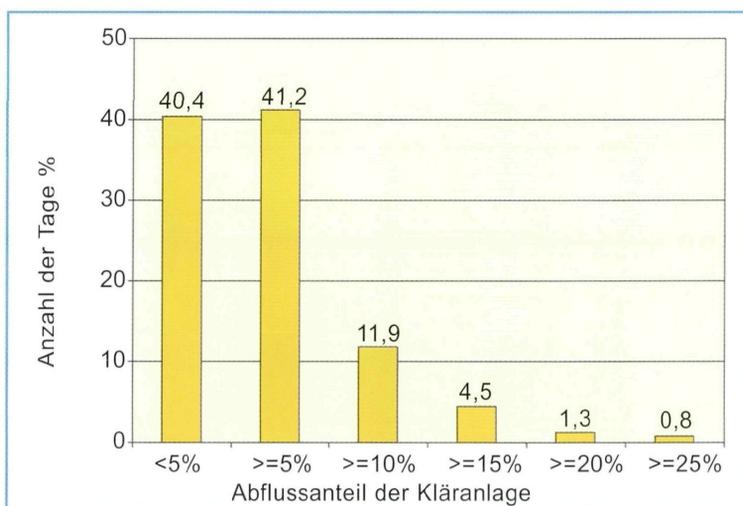


Abb. 11: Anteil des Ablaufes der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken am Gesamtabfluss der Gusen bei Flusskm 19,6. Dargestellt ist die Häufigkeit (Anzahl der Tage) von Anteils-klassen

Nährstoff Bilanzierung

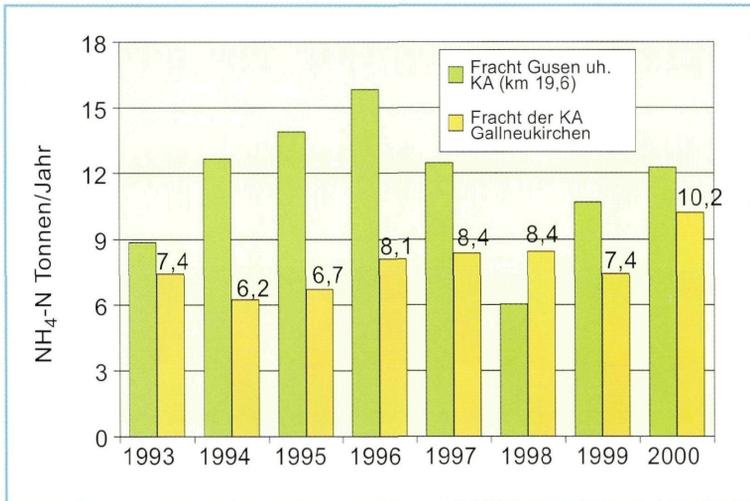


Abb. 12: Ammonium-Jahresfracht der Gusen bei Flusskm 19,6 und der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken

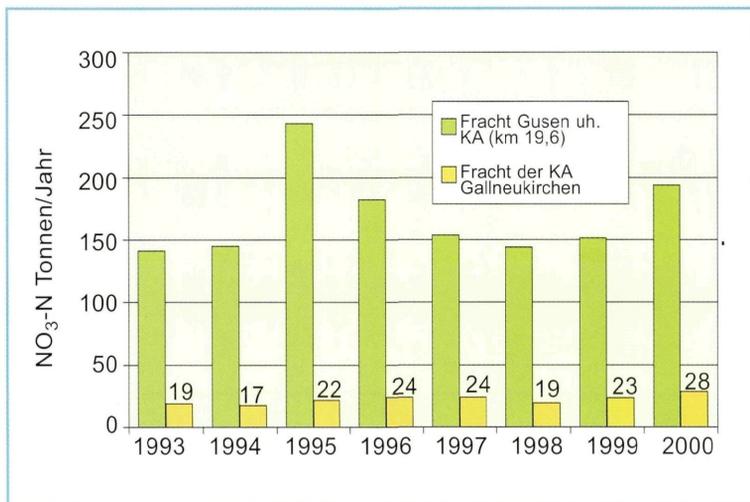


Abb. 13: Nitrat-Jahresfracht der Gusen bei Flusskm 19,6 und der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken

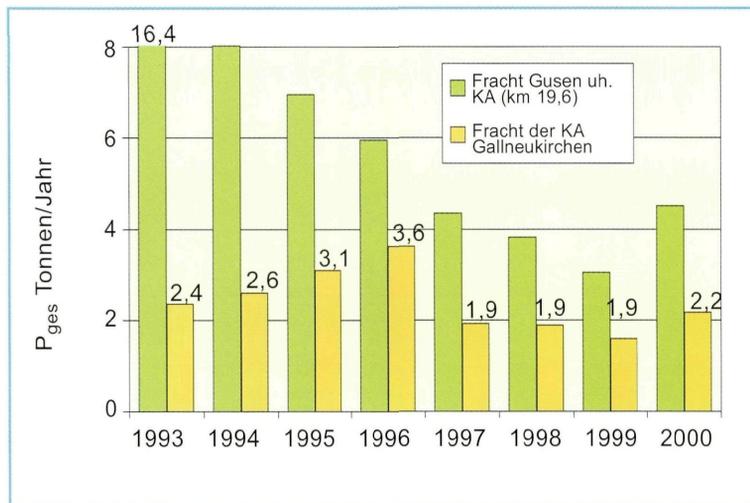


Abb. 14: Phosphor-Jahresfracht der Gusen bei Flusskm 19,6 und der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken

abschätzbaren Umwandlungsvorgänge bis zu den Abwurfstellen nach der mechanischen Reinigung bzw. nach dem Regenbecken ohne Spezialuntersuchungen nicht erfassbar. Ebenso wird vermutet, dass zwischen dem Kläranlagenablauf und der rund 300 Meter unterhalb liegenden Untersuchungsstelle bereits eine Reduktion der Spitzenwerte des Ammoniums stattfindet. In den untersuchten Jahren waren 104 Ablaufwerte größer oder gleich 10 mg/l NH₄-N. Zwei Drittel dieser Werte entfielen auf Abflüsse unter der Mittelwasserführung und 20 Werte allein auf das Jahr 2000, wo der Spitzenwert von 30 mg/l NH₄-N im Ablauf rechnerisch eine Ammoniumkonzentration von über 2 mg/l in der Gusen bewirkte (der Wert der Immissionsrichtlinie liegt bei 0,5 mg/l).

Infolge der ungünstigen Verdünnungsverhältnisse wurde im wasserrechtlichen Bewilligungsbescheid der neuen Kläranlage (Wa-600397/117/Kes/Pir 1998) der Ablaufgrenzwert für NH₄-N wie folgt festgelegt: 1 mg/l für Temperaturen größer 8°C und 3 mg/l für Temperaturen kleiner 8°C.

Nitrat (NO₃-N)

Nitrat stellt in nahezu allen Fließgewässern die dominierende Stickstoffkomponente dar. In der Gusen stammten bei km 19,6 in den Jahren 1993 bis 2000 durchschnittlich rund 13 % aus der knapp oberhalb liegenden Kläranlage (Abbildung 13). Wie bereits im Kapitel 4.2.1.1 bzw. in Abbildung 6, Seite 26 für die gesamte Gusen gezeigt wurde, schwanken auch hier die Nitrat-Jahresfrachten im Fluss (141 bis 243 Tonnen pro Jahr) in einem ähnlichen Verhältnis wie die Abflussfrachten. Die Nitratfrachten aus der Kläranlage zeigen eine Schwankungsbreite von 17 bis 28 Tonnen pro Jahr. Die höchste Fracht aus der Kläranlage wurde für das Jahr 2000 errechnet, welches auch hinsichtlich der Wassermengen sowohl des Flusses als auch der Anlage im oberen Bereich lag.

Phosphor

Im Durchschnitt der Jahre 1993 bis 2000 stammten rund 36 % der Phosphorfracht der Gusen bei km 19,6 aus den Emissionen der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken. Auch in diesem Abschnitt der Gusen zeigt sich der für den Mündungsbereich bereits dargestellte (abnehmende) Trend der Phosphorfrachten.

Diese Entwicklung führte zu einer Erhöhung des anlagenbürtigen Anteils der Fracht, der in den letzten drei Jahren, bei Mitberücksichtigung der Kläranlage Reichenau, ca. 60 % der Gesamtfracht bei Flusskm 19,6 betrug

Nährstoff Bilanzierung

(Abbildung 14). Die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken alleine war für ca. 48 % der Phosphorfracht in diesem Flussabschnitt verantwortlich.

Die Phosphorfracht der Anlage stieg zunächst von 1993 bis 1996 von 2,4 auf 3,6 Tonnen P_{ges} pro Jahr an und konnte in weiterer Folge bis zum Jahr 2000 auf ca. 2,2 Tonnen pro Jahr reduziert werden. Nur das Jahr 1999 zeigte mit 1,6 Tonnen P/a eine noch geringere Anlagenemission.

Die Veränderungen der Fracht in der Gusen können nur zu einem geringen Teil auf Reduktionsmaßnahmen bei der Kläranlage zurückgeführt werden:

Nach Abzug der Fracht der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken reduzierte sich die Jahresfracht in der Gusen bei Flusskm 19,6 zwischen 1994 (1993 wurde wegen eines Hochwasserwertes nicht berücksichtigt) und 2000 um 3,1 Tonnen (von 5,49 auf 2,35 t/a) bzw. um 47 %. Die Emission aus der Kläranlage wurde hingegen im selben Zeitraum, nach zwischenzeitlichem Anstieg, nur um 17 % bzw. 0,43 t/a reduziert. Das in Kapitel 4.2.4.1 angesprochene und mit dem Ausbau der Anlage realisierte Reduktionspotential (Ablaufkonzentration 0,8 mg/l P_{ges}) liegt auf Basis der Zulaufmengen des Jahres 2000 zwischen rund 0,6 und 0,68 t/a. Nach Abzug des Reduktionspotentials würde die Fracht der Gusen im Abschnitt unterhalb der Kläranlage demnach um 13 bis 15 % sinken und der Anteil der Kläranlage bei 39 bis 42 % der Gesamtfracht liegen.

4.2.4 Nährstofffrachten im Jahr 2000, gegliedert nach Teileinzugsgebieten und Eintragspfaden

Als wesentliches Ergebnis der Nährstoffbilanzierung werden die ermittelten Nährstofffrachten untergliedert nach Teileinzugsgebieten und Eintragspfaden dargestellt. Gleich zu Beginn dieses Kapitels befindet sich in

Tabelle 16 und Tabelle 17 eine Gesamtübersicht über die Stickstoff- und Phosphorfrachten der Gusen. Für die einzelnen Eintragspfade sind zusätzlich zu den mittleren Ergebniswerten (gelb hinterlegt) die jeweiligen Bereiche der Abschätzungen angegeben (grün hinterlegt und in Klammer). In weiterer Folge werden dann die Eintragspfade in den jeweiligen Teileinzugsgebieten behandelt.

4.2.4.1 Eintragspfad Kläranlagen

Im Einzugsgebiet der Gusen liegen sechs größere kommunale Kläranlagen. An der Kleinen Gusen (Teileinzugsgebiet 2) liegt im Oberlauf die 1993 fertiggestellte und für 1.650 Einwohnerwerte (EW) ausgelegte KA Hirschbach i.M. - Ottenschlag, im Mittellauf die 1987 in Betrieb genommene KA Neumarkt i.M. (2.000 EW) und im Unterlauf die seit 1989 in Betrieb stehende KA Unterweikersdorf (2.000 EW). Am Oberlauf der Großen Gusen (Teileinzugsgebiet 1) liegt die 1988 in Betrieb genommene KA Reichenau i.M. (1.500 EW). Im Mittellauf liegt die 1983 fertiggestellte und derzeit im Umbau befindliche KA des RV Gallneukirchner Becken (15.000 EW) und im Bereich Lungitz die seit 1992 in Betrieb befindliche KA des RV Mittlere Gusen (7.700 EW), beide Teileinzugsgebiet 3.

Von den genannten Kläranlagen weisen Reichenau, Unterweikersdorf und RV Gallneukirchner Becken schlechte Reinigungsleistungen auf. Die Anlagen von Reichenau i.M. und Unterweikersdorf sind als Scheibentauchtropfkörper mit vorgeschaltetem Emscherbrunnen konzipiert, was neben ungünstigen Wirkungsgraden in Hinblick auf den Kohlenstoffabbau auch zu hohen Ammoniumwerten im Ablauf der Anlagen führt. Darüber hinaus verfügen sie über keine Phosphorfällung. Die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken wird auf 25.000 EW ausgebaut und an den Stand der Technik angepasst und geht voraussichtlich im Frühjahr 2002 wieder in Vollbetrieb (siehe auch Kap. 4.2.3). Für die ebenfalls im Einzugsgebiet der Gusen liegende und in

Eintragspfad	Stickstoff (Tonnen/Jahr)				% des Gesamtanfalls
	TEZG 1 Gr. Gusen (bis AIM1)	TEZG 2 Kl. Gusen	TEZG 3 Gr. Gusen (ab AIM1)	EZG gesamt	
Kläranlagen	2,9	3,8	40,7	47,4	9,6%
	(2,6 - 3,2)	(3,3 - 4,4)	(37,6 - 44,1)	(43,5 - 51,7)	
Regenentlastungen	0,1	1,0	2,6	3,6	0,7%
	-	-	-	-	
Häusl. Abwasser (ohne Kanalanschluss)	2,0	3,1	3,4	8,5	1,7%
	(1,0 - 3,4)	(1,5 - 5,2)	(1,7 - 5,6)	(4,2 - 14,2)	
Land-/Forstwirtschaft (Differenzrechnung)	104,1	139,6	190,3	434,1	87,9%
Anwendung von Wirtschafts- und Handelsdünger t/a	394	684	858	1937	
Fracht der Gusen	109,1	147,5	237,0	493,6	100%
	(71 - 147)	(96 - 199)	(154 - 320)	(321 - 666)	

Tab. 16: Übersicht über die Stickstofffrachten der Gusen im Jahr 2000, gegliedert nach Teileinzugsgebieten (TEZG) und Eintragspfaden (Erklärungen siehe Einleitung dieses Kapitels bzw. unter Methoden, Kap.4.1)

Nährstoff Bilanzierung

Eintragspfad	Phosphor (Tonnen/Jahr)				% des Gesamtanfalls
	TEZG 1 Gr. Gusen (bis AIM1)	TEZG 2 Kl. Gusen	TEZG 3 Gr. Gusen (ab AIM1)	EZG gesamt	
Kläranlagen	0,5	0,8	2,6	3,9	35,5%
	(0,47 - 0,52)	(0,69 - 0,90)	(2,42 - 2,79)	(3,58 - 4,20)	
Regenentlastungen	0,03	0,28	0,77	1,08	9,8%
	(0,03 - 0,04)	(0,21 - 0,34)	(0,62 - 0,92)	(0,86 - 1,30)	
Häusl. Abwasser (ohne Kanalanschluss)	0,3	0,5	0,6	1,4	12,7%
	(0,2 - 0,6)	(0,3 - 0,9)	(0,3 - 1,0)	(0,7 - 2,4)	
Land-/Forstwirtschaft (Differenzrechnung)	1,0	0,9	2,7	4,6	42,0%
Anwendung von Wirtschafts- und Handelsdünger t/a	132,8	230,4	308,9	672,1	
Fracht der Gusen	1,8	2,5	6,7	11,0	100%
	(1,2 - 2,5)	(1,6 - 3,4)	(4,3 - 9,0)	(7,4 - 14,7)	

Tab. 17: Übersicht über die Phosphorfrachten der Gusen im Jahr 2000, gegliedert nach Teileinzugsgebieten und Eintragspfaden (Erklärungen siehe Einleitung dieses Kapitels bzw. unter Methoden, Kap.4.1)

den Visnitzbach entwässernde Kläranlage Scheiben (400 EW) standen für die Frachtberechnung keine entsprechenden Überwachungsdaten zur Verfügung.

Die sechs größeren kommunalen Kläranlagen an der Gusen haben eine sehr unterschiedliche Bedeutung für den Nährstoffhaushalt der Gusen. In Tabelle 18 sind die Ablaufkonzentrationen und Frachten der Anlagen zusammengestellt und der jeweilige Anteil der Emissionen an der Gesamtfracht der Gusen angegeben.

Die im Vergleich zu den Verbandskläranlagen im Einzugsgebiet kleine Anlage von Reichenau i.M. hat zwar nur einen relativ geringen Anteil an der Stickstofffracht der Gusen, problematisch ist aber, dass der überwiegende Teil dieser Komponente in Form von Ammonium abgeleitet wird. Durch die hohen Ablaufwerte und die im Oberlauf zeitweise sehr geringe Wasserführung der Gusen sind teilweise erhebliche Aufstockungen im Fluss

zu verzeichnen. Die fehlende Phosphorelimination führt zu einem - im Verhältnis zur Anlagengröße - erheblichen Anteil an der Gesamtfracht der Gusen.

Die Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken prägt die Nährstoffsituation in der Gusen in erheblichem Maß. Bedingt durch ihre Ausbaugröße ist sie mit Abstand die größte Phosphorquelle und eine dominante Stickstoffquelle für den Fluss.

Die Kläranlage des RV Mittlere Gusen in Lungitz weist eine relativ gute Reinigungsleistung auf. Sie emittiert im Vergleich zur Anlage des RV Gallneukirchner Becken bei halber Ausbaugröße (und etwas geringerer Auslastung) nur rund ein Viertel der Phosphor- und weniger als 6 % der Stickstoffmengen.

Die Kläranlagen Hirschbach i.M. und Neumarkt i.M. weisen gute Reinigungsleistungen auf, und haben nur einen marginalen Anteil an der Gesamtfracht der Gusen.

Anlage	Ablaufmenge m ³ /Jahr	Ablaufkonz. (mg/l)			Fracht 2000 (kg)				Frachtanteil Gusen	
		NH ₄ N	NO ₃ N	Pges	NH ₄ N	NO ₃ N	Nges	Pges	Nges %	Pges %
Reichenau i.M.	173993	19,5	0,5	3,3	2780	134	2914	491	0,6	4,5
RV Gallneuk. Becken	1881424	3,8	19,0	1,0	10229	28341	38570	2165	7,8	19,7
RV Mittlere Gusen	569405	1,1	2,8	0,8	753	1424	2176	442	0,4	4,0
Hirschbach i.M.	88344	0,5	2,4	0,6	32	194	226	58	0,05	0,5
Neumarkt i.M.	133593	0,3	3,8	1,0	51	538	589	127	0,1	1,2
Unterweikersdorf	141823	7,9	12,7	4,3	1275	1683	2958	609	0,6	5,5

Tab. 18: Übersicht über die Abwasser-Jahresmengen, die mittleren Ablaufkonzentrationen, die N- und P-Frachten sowie den Anteil dieser Frachten an der für die Mündung der Gusen berechneten Frachten des Jahres 2000

Nährstoff Bilanzierung

Die Kläranlage Unterweikersdorf hat wie die Kläranlage Reichenau i.M. ebenfalls nur einen geringen Anteil an der Stickstofffracht der Gusen, aber auch hier fällt ein erheblicher Anteil der Fracht als Ammonium an. Die Phosphorfracht ist infolge der fehlenden Fällung im Verhältnis zur Anlagengröße sehr hoch.

Die oben angegebenen Frachtanteile beziehen sich auf die für die Mündung der Gusen berechneten Stoffmengen. Im betroffenen Flussabschnitt ist der jeweilige Anteil wegen der noch geringeren Verdünnungsmenge entsprechend höher: Beispielsweise beträgt der Anteil der Kläranlagen Reichenau i.M. und RV Gallneukirchner Becken an der Phosphorfracht der Gusen bei Flusskm 19,6, das ist die AIM- Messstelle 2 bei Engerwitzdorf, rund 60 %.

Für den Stickstoff wurde das Reduktionspotential über die Abbauraten abgeschätzt. Dabei wurde, ausgehend von den derzeitigen Abbauraten und Ablauffrachten, eine Erhöhung auf 70 % zugrunde gelegt. (Teilweise standen für die Zulauffracht nur Ammoniumwerte zur Verfügung). Die Werte lauten für die Anlagen:

Kläranlage	derzeit N/Jahr	Reduktionspotential N/Jahr
Reichenau	2914 kg	ca. 1320 kg
RV Gallneukirchner Becken	38570 kg	ca. 23400 kg
KA Unterweikersdorf	2958 kg	ca. 1820 kg

Bei den Kläranlagen Hirschbach und RV Mittlere Gusen werden bereits jetzt mehr als 70 % der zufließenden Stickstofffracht entfernt. Für die Kläranlage Neumarkt i.M. standen keine Messwerte zur Verfügung, allerdings kann auf Grund der geringen Ablaufkonzentrationen ebenfalls eine Stickstoffelimination > 70 % angenommen werden.

Da die Sanierung der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken demnächst abgeschlossen ist, verbleibt für den Stickstoff aus dem Eintragspfad Kläranlagen nur mehr ein minimales Reduktionspotential von < 1 % der Fracht in der Gusen. Die Sanierung der beiden Kläranlagen Reichenau i.M. und Unterweikersdorf ist in Hinblick auf die hohen Ammoniumwerte im Ablauf dennoch geboten.

Für den Phosphor wurde eine Abschätzung des vorhandenen Reduktionspotentials bei den Kläranlagen Reichenau i.M., RV Gallneukirchner Becken und Unterweikersdorf durchgeführt. Bezogen auf die Zulaufmengen des Jahres 2000 würden die Ablauffrachten bei Einhaltung einer Ablaufkonzentration von 0,8 mg P/l wie folgt reduziert:

Kläranlage	derzeit P/Jahr	Reduktionspotential P/Jahr
Reichenau	491 kg	ca. 370 kg
RV Gallneukirchner Becken	2165 kg	ca. 650 kg
KA Unterweikersdorf	609 kg	ca. 470 kg

Für die Gusen im Mündungsbereich würde die Umsetzung dieser Maßnahmen eine rechnerische Reduktion der Phosphorfracht von rund 14 % bedeuten. Davon entfallen rund 6 % auf die demnächst abgeschlossene Sanierung der Kläranlage RV Gallneukirchner Becken. Im oben beschriebenen Flussabschnitt bei km 19,6 würde dadurch die Fracht sogar um rund 23 Prozent gesenkt werden.

Einschränkend ist allerdings anzumerken, dass sich diese Abschätzungen nur auf die derzeitigen Zulaufmengen beziehen. Bei der Kläranlage des RV Gallneukirchner Becken beträgt die derzeit bewilligte Zulaufmenge bei Trockenwetter 40 l/s. Zukünftig, nach Abschluss der Sanierungsarbeiten, liegt der bewilligte Wert aber bei 120 l/s.

4.2.4.2 Eintragspfad Regentlastungen

Beim Stickstoff spielen die Frachten aus dieser Herkunftsquelle nur eine untergeordnete Rolle, da ihr Anteil kleiner als ein Prozent der Fracht der Gusen ist (siehe auch Tabelle 16, S. 35). Es ist aber darauf hinzuweisen, dass auch geringe Gesamtjahresmengen die Gewässer stark belasten können, da diese Mengen innerhalb kurzer Zeitspannen abgegeben werden. Weiters weist der Stickstoff, der in den Gewässern überwiegend als Nitrat vorhanden ist, im Mischwasser einen relativ hohen Ammoniumanteil auf, welcher in wesentlich höherem Ausmaß gewässergefährdend sein kann.

Beim Phosphor ist der aus den Mischwassereinleitungen stammende Anteil deutlich höher, er liegt zwischen 8 und 12 % der Gesamtfracht der Gusen. Der überwiegende Teil, nämlich 71 % der Gesamtphosphorfracht der Regentlastungen, wird in das Teileinzugsgebiet 3 abgegeben, wo sich die Anlagen der RV Gallneukirchner Becken und Mittlere Gusen befinden (siehe auch Tabelle 17).

Unabhängig von der Nährstofffracht können Regentlastungen bei kleinen Gewässern durch die Schwallwirkung auch hydraulische Probleme (Hochwasserspitzen) verursachen.

Bezogen auf die Gesamtfracht ist das Reduktionspotential für diesen Eintragspfad eher gering, örtliche Verbesserungen sind durch Reduktion des Fremdwasseranteils, Weiterleitung größerer Mischwassermengen zu Kläranlagen, Umbau von Regenüberläufen zu Regenüberlaufbecken und Überführen von Mischwassersystemen zu qualifizierten Mischsystemen oder Trennsystemen möglich.

4.2.4.3 Eintragspfad häusliche Abwässer nicht angeschlossener Objekte

Die Auswertung der Einwohner nach einzelnen Ortschaften ergab für das gesamte Einzugsgebiet der Gusen rund 44.400 Personen. Davon verfügen rund 32.800 Einwohner oder 74 % über einen Anschluss an das öffentliche Kanalnetz. Von den verbleibenden 11.600 Einwohnern, die über keinen entsprechenden Anschluss verfügen, leben rund 57 % in landwirtschaftlichen Objekten. Dieser Einwohneranteil, rund 15 % der Gesamtbevölke-

Nährstoff Bilanzierung

zung, ist von der Anschlussverpflichtung an das Kanalnetz ausgenommen, wenn geeignete landwirtschaftliche Ausbringungsflächen zur Verfügung stehen.

Die Einwohner in nicht angeschlossenen Objekten verteilen sich wie folgt auf die drei Teileinzugsgebiete:

Teileinzugsgebiet 1 (Große Gusen Oberlauf)	2774 EW (24 %)
Teileinzugsgebiet 2 (Kleine Gusen)	4.217 EW (36 %)
Teileinzugsgebiet 3 (Große Gusen Mittel- und Unterlauf)	4.614 EW (40 %)

Unter den in Kapitel 4.1.3.5 beschriebenen Annahmen (siehe Tabelle 19) gelangten von den nicht an das Kanalnetz angeschlossenen Objekten zwischen 4,2 und 14,2 Tonnen Stickstoff und zwischen 0,7 und 2,4 Tonnen Phosphor in die Gusen.

Bezogen auf die mittlere Annahme (20 % des Nährstoffanfalls gewässerfallend), war der Anteil der Stickstofffracht aus diesem Eintragspfad an der Gesamfracht der Gusen minimal und lag bei 1,7 %. Hingegen stammten beim Phosphor knapp 13,1 % der Fracht der Gusen aus diesem Eintragspfad. Die Verteilung der anfallenden Nährstoffe auf die drei Teileinzugsgebiete entspricht, da immer mit den selben Faktoren gerechnet wird, den oben für die Einwohner angeführten Prozentwerten. Der Nährstoffanfall aus dem Teileinzugsgebiet des Oberlaufes der Gusen war nur rund halb so hoch wie aus den beiden anderen Teileinzugsgebieten (siehe Tabelle 16 und Tabelle 17).

Trotz der relativ geringen Anteile an der Gesamfracht können - ähnlich wie bei der Mischwasserableitung über Regenentlastungen - die Nährstoffe aus den häuslichen Abwässern nicht angeschlossener Objekte beträchtliche Gewässerverunreinigungen verursachen, da sie vielfach in einer für Gewässerorganismen potentiell giftigen Bin-

dungsform vorliegen. Darüber hinaus ist der Anfall dieser Stoffe nicht gleichmäßig über das Einzugsgebiet verteilt, vielmehr sind einzelne Nebengewässer besonders stark von solchen Einleitungen betroffen.

Das Reduktionspotential durch Vollanschluss an das Kanalnetz ist dadurch beschränkt, dass für die oben erwähnten landwirtschaftlichen Objekte normalerweise keine Anschlusspflicht besteht. Für die restlichen rund 5.000 Einwohner beträgt der jährliche Gesamtanfall rund 18,3 Tonnen Stickstoff und rund 3,1 Tonnen Phosphor. Zieht man die in Tabelle 19 angegebenen gewässerfallenden Anteile heran (10, 20 oder 30 %), würde sich die Stickstofffracht durch einen Kanalanschluss der nicht landwirtschaftlichen Objekte um 1,8 bis 5,4 Tonnen verringern, die Phosphorfracht um 0,3 bis 0,9 Tonnen. Für Stickstoff ist das Reduktionspotential durch Vollanschluss der Objekte im Einzugsgebiet der Gusen an das Kanalnetz unter den angeführten Annahmen kleiner als 1,1 % der für das Jahr 2000 berechneten Gesamfracht der Gusen, für Phosphor liegt es zwischen 2,8 und 8,4 %.

4.2.4.4 Eintragspfad Landwirtschaft

Die beiden unter Kapitel 4.1.3.6 angeführten Berechnungsmethoden für die Abschätzung der verwendeten Handelsdüngermengen führten zu relativ ähnlichen Ergebnissen. Daher wurde für die in Tabelle 9 auf Seite 24 angegebenen Werte die Berechnung nur nach Ansatz 2 durchgeführt.

Im Einzugsgebiet der Gusen werden über Wirtschaftsdünger ca. 1100 Tonnen Stickstoff und ca. 290 Tonnen Phosphor auf die landwirtschaftliche Fläche ausgebracht, über Handelsdünger ca. 840 Tonnen Stickstoff und ca. 380 Tonnen Phosphor (Tabelle 20). Bei der abgeschätzten Menge an Handelsdüngergaben kann in der Praxis ein Teil der benötigten Nährstoffe durch Wirtschaftsdüngergaben ersetzt werden. Die angegebenen Mengen an Stickstoff und Phosphor aus Handelsdünger sind daher eher als obere Grenze anzusehen.

Variante 1: tägliche Direktemission 10 g Nges und 1,7 g Pges/EW						
	N gewässerfallender Anteil			P gewässerfallender Anteil		
	10%	20%	30%	10%	20%	30%
Teileinzugsgebiet 1 (kg/Jahr)	1012	2025	3037	172	344	516
Teileinzugsgebiet 2 (kg/Jahr)	1539	3078	4617	262	523	785
Teileinzugsgebiet 3 (kg/Jahr)	1684	3368	5052	286	573	859
Gesamt	4236	8471	12707	720	1440	2160
Variante 2: tägliche Direktemission 10 g Nges und 1,7 g Pges/EW + 5% Ausbringungsverlust						
	N gewässerfallender Anteil			P gewässerfallender Anteil		
	10%	20%	30%	10%	20%	30%
Teileinzugsgebiet 1 (kg/Jahr)	1468	2430	3391	250	413	577
Teileinzugsgebiet 2 (kg/Jahr)	2232	3694	5156	379	628	876
Teileinzugsgebiet 3 (kg/Jahr)	2442	4042	5642	415	687	959
Gesamt	6142	10165	14189	1044	1728	2412

Tab. 19: Nährstoffanfall aus häuslichen Abwässern nicht angeschlossener Objekte bei unterschiedlichen gewässerfallenden Anteilen (siehe auch Kap. 4.1.3.5)

Nährstoff Bilanzierung

Die unter Kapitel 3.7 beschriebenen Unterschiede bei der landwirtschaftlichen Nutzung spiegeln sich deutlich in den unterschiedlichen Nährstoffaufwandmengen aus Düngemitteln wieder:

- Im Teileinzugsgebiet 1 werden mit Wirtschafts- und Handeldünger insgesamt rund 394 Tonnen Stickstoff und 133 Tonnen Phosphor ausgebracht,
- für das Teileinzugsgebiet 2 betragen die Werte 685 Tonnen Stickstoff sowie 230 Tonnen Phosphor und
- für das Teileinzugsgebiet 3 betragen die Werte für Stickstoff 858 Tonnen und für Phosphor 309 Tonnen.

Die Flächen der Teileinzugsgebiete 2 und 3 sind fast gleich groß, der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist aber im Teileinzugsgebiet 3 etwas größer als im Teileinzugsgebiet 2. Deutlich niedriger sind die landwirtschaftlichen Nutzflächen im Teileinzugsgebiet 1.

Betrachtet man nur den Handelsdünger, so ist der Einsatz an Nährstoffen im Teileinzugsgebiet 3 um 76% bei Stickstoff, bzw. um 62% bei Phosphor, höher als im Teileinzugsgebiet 2. Diese Unterschiede sind durch den intensiveren Ackerbau im Teileinzugsgebiet 3 bedingt.

Die Mengen aus Wirtschaftsdünger sind für Stickstoff und Phosphor für die Teileinzugsgebiete 2 und 3 annähernd gleich groß.

Das Teileinzugsgebiet 1 weist sowohl bei Handels- als auch bei Wirtschaftsdünger die geringsten Mengen auf.

Da **Stickstoff** ein sehr "mobiler" Nährstoff ist, finden sich nach den Berechnungen der Arbeitsgruppe 20 - 25 % der im Einzugsgebiet in Form von Handelsdünger und Wirtschaftsdünger eingesetzten bzw. anfallenden Stickstoffmenge in der Gusen wieder.

Diese 20 - 25 % der Stickstoffmenge entsprechen jedoch rund 88 % der berechneten Gesamtfracht (493,6 Tonnen) in der Gusen. Beim Eintragspfad Landwirtschaft sind rund 15 % bzw. 73 Tonnen auf Austräge von Waldflächen zurückzuführen (Annahme: 10 kg N-Austrag pro Hektar Wald und Jahr; Werte aus PRASUHN & BRAUN 1994). Der geringste Anteil am landwirtschaftlichen Gesamteintrag im Einzugsgebiet der Gusen wurde für den Oberlauf der Gusen (Teileinzugsgebiet 1) berechnet (24 %), den größten Anteil am landwirtschaftlichen Gesamteintrag hat wiederum der Mittel- und Unterlauf der Gusen (44 %). Bei **Phosphor** zeigt sich, dass nur ein sehr geringer Anteil (< 1%) der in der Landwirtschaft eingesetzten Menge in die Gusen gelangt. Dieser geringe Anteil des Anfalls entspricht aber immerhin rund 41 % der in der Gusen festgestellten Fracht. Phosphorausträge aus Waldflächen sind vernachlässigbar gering (PRASUHN & BRAUN 1994). 60 % der Gesamtposphormenge im Einzugsgebiet der Gusen stammt aus dem Teileinzugsgebiet des Mittel- und Unterlaufes der Gusen (Teileinzugsgebiet 3), jeweils rund 20 % aus den beiden anderen Teileinzugsgebieten (siehe Tabelle 16 und Tabelle 17).

Grundsätzlich stehen im Einzugsgebiet der Gusen aufgrund der mäßig intensiven Landwirtschaft die erforderlichen Spielräume für ein umweltgerechtes Wirtschaften (Fruchtfolge-, Düngemanagement etc.) zur Verfügung. Beim diffusen Eintrag aus der Landwirtschaft können Reduktionen durch die Verminderung der Nährstoffausträge über Oberflächenabfluss, Drainage- bzw. Zwischenaufbau und Erosion erreicht werden. Mögliche Maßnahmen dafür werden im Kapitel Schlussfolgerungen vorgeschlagen.

Stickstoffmengen (kg/Jahr) der Gusen-Teileinzugsgebiete									
	landw. Nutzfläche LN ha ca.	Gesamtfläche ha	ÖPUL GVE	DGVE (WRG)	Wirtschaftsdünger kg Nges	Wirtschaftsdünger kg N/ha LN	Handelsdünger kg Nges	Handelsdünger kg N/ha LN	kg N/ha landw. Nutzfläche ⁽¹⁾
TEZG 1	3.986	7.466	4.579	5.537	268.515	67	125.576	32	99
TEZG 2	6.627	10.992	7.252	8.899	426.839	64	257.688	39	103
TEZG 3	7.011	10.940	6.818	9.357	405.153	58	453.388	65	122
Summe	17.624	29.398	18.649	23.792	1.100.506	62	836.652	47	110

Phosphormengen (kg/Jahr) der Gusen-Teileinzugsgebiete									
	landw. Nutzfläche LN ha	Gesamtfläche ha	ÖPUL GVE	DGVE (WRG)	Wirtschaftsdünger kg Pges	Wirtschaftsdünger kg P/ha LN	Handelsdünger kg Pges	Handelsdünger kg P/ha LN	kg P/ha landw. Nutzfläche
TEZG 1	3.986	7.466	4.579	5.537	68.340	17	64.467	16	33
TEZG 2	6.627	10.992	7.252	8.899	109.671	17	120.746	18	35
TEZG 3	7.011	10.940	6.818	9.357	112.648	16	196.210	28	44
Summe	17.624	29.398	18.649	23.792	290.659	16	381.423	22	38

Tab. 20: Flächen, Großvieheinheiten (GVE) und Nährstoffanfall aus Düngemitteln in den drei Teileinzugsgebieten (TEZG) der Gusen. LN= landwirtschaftliche Nutzfläche, ÖPUL= österreichisches Programm für eine umweltgerechte Landwirtschaft; WRG= Wasserechtsgesetz. (1) Summe aus Wirtschafts- und Handelsdünger. Nicht berücksichtigt ist die Deposition aus der Luft (ca. 20 kg N und 0,5 kg P/ha und Jahr).

5 RECHTLICHE INSTRUMENTE

Nach dem Ergebnis der vorliegenden umfangreichen Untersuchungen liegt in mehreren Gewässerabschnitten der Gusen selbst, aber auch an einigen ihrer Zubringer eine Gewässergütebelastung vor, die den Reinhaltungszielen des Wasserrechtsgesetzes (WRG) zuwiderläuft und eine Handlungsverpflichtung der Wasserrechtsbehörde zur Wiederherstellung eines den gesetzlichen Zielvorgaben entsprechenden Gewässergütezustandes begründet. Darüber hinaus dokumentieren die im vorliegenden Bericht enthaltenen Ergebnisse einer durchgeführten "ökomorphologischen Zustandskartierung" sowie der Untersuchung "Wehrkataster der Gusen und ihrer Zubringer", dass infolge der vorgenommenen vielfältigen Eingriffe des Menschen in Form von Querbauwerken für Wasserkraftanlagen, Mühlen und Sägewerke, Regulierungsmaßnahmen, Uferverbauungsmaßnahmen etc. eine zum Teil wesentliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit (§105 WRG) der Gr. Gusen und einiger wichtiger Zubringer gegeben ist.

Die konkrete Anwendung wasserrechtlicher Bestimmungen zur Erreichung eines den gesetzlichen Zielvorgaben entsprechenden Zustandes kann nur nach Prüfung der im Einzelfall vorliegenden konkreten Sachverhaltsvoraussetzungen sowie der in der Vergangenheit individuell gestalteten Rechtslage erfolgen. Eine Vollzugstätigkeit der Wasserrechtsbehörde wird allerdings in vielen Fällen nur dann möglich sein, wenn die mit der Durchführung der Gewässeraufsicht betrauten Organe und Dienststellen der Wasserrechtsbehörde über die Ergebnisse ihrer Arbeit entsprechend berichten (§ 136 WRG 1959).

Generell ist es im gesamten Einzugsgebiet der Gusen geboten, die Anwendbarkeit nachstehender Rechtsinstrumente zur Beseitigung der festgestellten Defizite zu prüfen.

5.1 Einleitungen aus Punktquellen

5.1.1 Herstellung des gesetzmäßigen Zustandes bei nicht bewilligten Einleitungen

Gestützt auf die §§ 32, 105 und 138 WRG ist die Einstellung konsensloser Abwassereinleitungen in Gewässer zu verfügen bzw. gemäß § 138 Abs. 2 WRG gegebenenfalls die Herbeiführung eines den Reinhaltungszielen des Wasserrechtsgesetzes entsprechenden rechtlichen Zustandes sicherzustellen.

Präzise Ergebnisse aus der Durchführung einer gewässerpolizeilichen Ermittlungstätigkeit bilden eine unabdingbare Voraussetzung für eine Bescheiderlassung durch die zuständige Wasserrechtsbehörde.

Neben allenfalls nicht bewilligten betrieblichen Abwassereinleitungen sind hier insbesondere alle illegalen Einleitungen aus der Siedlungswasserwirtschaft und der Landwirtschaft, also von Haus- und Hofhaltungen, von Düngersammelanlagen und Düngerlagerstätten sowie sonstigen verunreinigten Manipulationsflächen zu erfassen.

In Einzelfällen kann die Anwendbarkeit des wasserpolizeilichen Instrumentariums durch § 33g WRG in der Fassung des Agrarrechtsänderungsgesetzes BGBl. I Nr.109/2001 befristet sistiert sein.

5.1.2 Maßnahmen bei bewilligten Abwassereinleitungen

Überprüfung der Einhaltung des wasserrechtlichen Konsenses:

Die Anwendung des wasserpolizeilichen Instrumentariums gemäß § 138 WRG ist auch in jenen Fällen geboten, in denen eine gewässerpolizeiliche Überprüfung von bewilligten Abwassereinleitungen ergibt, dass bei Bestand und Betrieb der Anlagen kein konsensgemäßer Zustand vorliegt oder der tatsächliche Anlagenzustand oder die tatsächlich stattfindende Einleitung nicht den bescheidgemäß festgelegten Rahmenbedingungen entspricht (Konsensüberschreitung!).

Sanierung gemäß § 33 c WRG:

Gemäß § 33 c WRG hat der Wasserberechtigte nach Maßgabe der anzuwendenden Abwasseremissionsverordnung rechtmäßig bestehende Abwassereinleitungen den Emissionswerten dieser Verordnung innerhalb der gesetzlichen Sanierungsfrist anzupassen. Für bewilligte kommunale Kläranlagen über 50 EW60 wurde diese Sanierungsverpflichtung durch die 1. AEV für kommunales Abwasser ausgelöst. Es sind daher alle relevanten Abwassereinleitungen im Einzugsgebiet der Gusen im Hinblick auf die Einhaltung und Umsetzung dieser gesetzlichen Verpflichtungen zu überprüfen und die gesetzlichen Anpassungsverpflichtungen der Anlagenbetreiber durchzusetzen. Dabei sind besonders auch die Vorgaben des § 33c Abs.3 u. 6. bezüglich Fristverkürzungen und Vorschreibung strengerer Grenzwerte zu beachten.

Gemäß § 33 c Abs. 3 WRG hat die Behörde die in einer Abwasseremissionsverordnung gemäß § 33 b WRG festgelegte Sanierungsfrist unter Berücksichtigung der technischen Durchführbarkeit insgesamt oder hinsichtlich einzelner Parameter zu verkürzen, wenn

- a) die Emission das Dreifache der in der Verordnung festgelegten Emissionswerte überschreitet oder
- b) die Sanierung ohne erheblichen technischen oder wirtschaftlichen Aufwand möglich ist.

Weiters hat das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Durchführungserlass zu den Abwasseremissionsverordnungen vom 12. Juni 1991, 16.453/30 - IB/91 ausgeführt, dass auch bei Bewilligung eines Sanierungsprojektes die Bestimmung des § 33b Abs. 6 WRG Anwendung findet. Es sind daher auch bei der Beurteilung eines Sanierungsprojektes die Immissionsgesichtspunkte zu berücksichtigen und - wenn dies die vorhandene Gewässerbelastung erfordert - auf der Grundlage dieser Gesetzesbestimmung strengere Grenzwerte vorzuschreiben, als dies in der Emissionsverordnung vorgesehen ist.

*Anwendung des § 21 a WRG für bewilligte Abwasserbe-
seitigungsanlagen, die keiner Sanierungspflicht nach §
33c unterliegen:*

Wenn für einen Abwasserherkunftsbereich eine Abwas-
serimmissionsverordnung noch nicht erlassen wurde
oder eine Sanierung gemäß § 33 c WRG bereits durch-
geführt wurde, ist § 21 a WRG als Rechtsgrundlage für
Anpassungen bestehender Bewilligungen in Betracht zu
ziehen. Ergibt sich nach Erteilung der Bewilligung, dass
öffentliche Interessen (§ 105) trotz Einhaltung der im
Bewilligungsbescheid oder in sonstigen Bestimmungen
enthaltenen Auflagen und Vorschriften nicht hinreichend
geschützt sind, hat die Wasserrechtsbehörde die nach
dem nunmehrigen Stand der Technik (§ 12 a) zur Errei-
chung dieses Schutzes erforderlichen anderen oder
zusätzlichen Auflagen vorzuschreiben, Anpassungsziele
festzulegen, Art und Ausmaß der Wasserbenutzung
vorübergehend oder auf Dauer einzuschränken oder die
Wasserbenutzung vorübergehend oder auf Dauer zu
untersagen.

Für die Durchführung dieser gesetzlichen Aufgabe legt §
21 a WRG in den Abs. 2, 3 und 4 die näheren rechtlichen
Rahmenbedingungen fest. Im Rahmen des behördlichen
Ermittlungsverfahrens hat eine konkrete Prüfung des
Vorliegens aller Sachverhaltselemente und rechtlichen
Tatbestandsvoraussetzungen (incl. Verhältnismäßig-
keitsprüfung) zu erfolgen.

Gestützt auf diese Gesetzesstelle besteht bei Anlagen
mit nachgewiesenem kritischem Emissionsverhalten oder
erheblichen unmittelbaren Auswirkungen auf die Gewäs-
sergüte des Vorfluters auch die Möglichkeit zur Vor-
schreibung von zusätzlichen Überwachungsmaßnahmen
(Emissions- und/oder Immissionsüberwachungen § 21 a
in Verbindung mit §§ 33 Abs. 3 und 134 Abs. 3 WRG
1959) an den Anlagenbetreiber.

Ebenso ist auf Basis des § 21 a WRG 1959 die Anpas-
sung von Regenüberläufen und Regenbecken umzuset-
zen, soweit diese nicht dem Stand der Technik entspre-
chen und wegen Überlastung (Konsensüberschreitung)
nicht ohnehin ein Verfahren zur Herstellung des gesetz-
mäßigen Zustandes gemäß § 138 durchzuführen ist.

5.1.3 Neubewilligung oder Änderungen von Abwassereinleitungen

Neben der Beachtung der allgemeinen verfahrensrecht-
lichen und materiellrechtlichen Grundsätze bei der
Bewilligung von Abwassereinleitungen, insbesondere
auch durch Festlegung von Emissionsgrenzwerten, ist
jedenfalls Folgendes zu beachten:

*Einleitung gefährlicher Abwasserinhaltsstoffe
(§33b Abs.2 WRG):*

Die Einleitung gefährlicher Abwasserinhaltsstoffe (z.B.
Ammoniumstickstoff) darf nur insoweit bewilligt werden,
als nach dem Stand der Technik die Vermeidung nicht
möglich ist und die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse,
insbesondere bestehende Nutzungen und die bereits
vorhandene Belastung eine Einleitung zulassen.

*Prüfung und Berücksichtigung der Immissionsituation -
Festlegung strengerer Emissionsgrenzwerte (§ 33b Abs.
6 WRG 1959):*

Bestehen Verordnungen zur Emissionsbegrenzung, so
sind strengere als die darin getroffenen Emissionsbe-
schränkungen durch Auflagen dann vorzuschreiben,
wenn dies auf Grund der Vorbelastung der Gewässer
oder auf Grund von Regelungen nach den §§ 33 Abs. 2,
33 d, 34, 35 oder 54 notwendig ist.

Bei der Erteilung von Neubewilligungen sind die Rein-
haltungsziele des WRG, wie sie insbesondere in der Ziel-
bestimmung des § 30 WRG und in den im § 105 WRG
genannten öffentlichen Interessen zum Ausdruck kom-
men sowie sämtliche Vorgaben des § 33 b besonders zu
beachten. In jenen Fällen, in denen noch keine Abwas-
seremissionsverordnung erlassen wurde (dass gilt
besonders für die Einleitung von kommunalen Abwäs-
sern < 50 EW60) sind bei der Festlegung von Emis-
sionsgrenzwerten sämtliche Grundsätze des § 33 b WRG
anzuwenden, wobei die bereits bisher erlassenen
Abwasseremissionsverordnungen als Richtschnur gel-
ten. Dies gilt auch bei der Festlegung der erforderlichen
Überwachungsverpflichtungen im Rahmen der Eigen-
und Fremdüberwachung.

5.2 Diffuse Einwirkungen

5.2.1 Überprüfung der Einhaltung der gesetzli- chen Anforderungen des WRG für die land- und forstwirtschaftliche Bodennutzung

Dazu zählt insbesondere die Beachtung des vom Bun-
desminister für Land- und Forstwirtschaft gem. § 55 b
Abs. 1 WRG 1959 erlassenen Aktionsprogramms zum
Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat
aus landwirtschaftlichen Quellen. Die darin enthaltenen
Anforderungen sind als Mindeststandard für die Beach-
tung der Sorgfaltspflicht gem. § 31 Abs. 1 WRG 1959 zu
werten und von Jedermann einzuhalten.

Hinzu kommt die Überprüfung der Einhaltung der gem.
§ 32 Abs. 8 WRG 1959 darüber hinaus zu beachtenden
Rechtsvorschriften, wozu insbesondere die Bestimmun-
gen des Oö. Bodenschutzgesetzes zählen.

Im Einzelfall kann es darüber hinaus erforderlich sein,
die Einhaltung der Grenzen der wasserrechtlichen
Bewilligungspflicht gem. § 32 Abs. 1 und 2 WRG einer
gesonderten gewässerpolizeilichen Überprüfung zu
unterziehen.

Im Hinblick auf die im vorliegenden Bericht enthaltenen
Feststellungen über konkrete Missstände, z.B. bei der
Entleerung von Sammelanlagen, ist die Einrichtung
einer zielgerichteten gewässerpolizeilichen Missstands-
aufsicht, z.B. zu gewissen Zeiten (während der Winter-
monate) erforderlich. In diesem Zusammenhang festge-
stellte "unaufschiebbare Vorkehrungen oder Maßnah-
men zur Beweissicherung sind bei Gefahr im Verzug
von den Gewässeraufsichtsorganen selbst zu treffen
(§ 136 Abs. 1 WRG)".

Soweit festgestellte Missstände nicht durch die Anwendung der Vorschrift des § 138 WRG nachträglich beseitigt werden können, kommt der strikten Anwendung verwaltungsstrafrechtlicher Bestimmungen sowohl unter general- wie auch spezialpräventiven Gesichtspunkten eine besondere Bedeutung zu. Auch die Möglichkeit zur Kostenvorschreibung gem. § 136 Abs. 3 WRG ist zu beachten.

Insgesamt ist jedenfalls eine planvolle, systematische und periodische Gewässeraufsichtstätigkeit im Einzugsgebiet erforderlich, die Ergebnisse bedürfen einer fachkundigen Aufbereitung und in weiterer Folge der Anwendung des wasserpolizeilichen Instrumentariums des WRG.

5.2.2 Erlassung von Wirtschaftsbeschränkungen im Bereich von Gewässern gem.

§ 48 Abs. 2 WRG

Gemäß § 48 Abs. 2 WRG kann der Landeshauptmann, soweit dies zur Instand- und Reinhaltung von Gewässern sowie zur Vermeidung von Wasserschäden für bestimmte Gewässerstrecken notwendig ist, durch Verordnung untersagen oder regeln:

- a) die Ausübung der Viehweide auf den Uferböschungen und Dämmen sowie im Bereich der Uferpflanzungen
- b) jede die Lockerung und den Abbruch des Erdreichs fördernde Art der Bodenbenutzung
- c) die Ablagerung von Abfällen und anderen die Beschaffenheit der Gewässer beeinträchtigenden Stoffen an den Ufern und in Überschwemmungsgebieten und
- d) die Verwendung näher zu bezeichnender Stoffe zur Düngung oder Schädlingsbekämpfung.

Damit sollen die Abschwemmung, die Ausschwemmung sowie die Erosion in die Gewässer verhindert werden. Die Verordnungsmächtigung des § 48 Abs. 2 WRG berechtigt nicht bloß zur Erlassung von Verboten sondern ermöglicht auch, gewisse Maßnahmen nur bedingt bzw. beschränkt als zulässig zu erklären. Wirtschaftsbeschränkungen im Rahmen einer solchen Verordnung lösen keine Entschädigungspflicht aus. Sie sind gemäß § 124 Abs. 2 Ziffer 5 WRG im Wasserbuch ersichtlich zu machen. Die Verfügungen können vom Landeshauptmann oder auch von der zuständigen Bezirksverwaltungsbehörde (siehe § 99 Abs. 2 WRG) erlassen werden.

5.2.3 Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen des OÖ. Bodenschutzgesetzes für die Ausbringung von Klärschlamm, Senkgrubeninhalten, Gülle, Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln

Nach § 42 Abs. 2 des Oö. Bodenschutzgesetzes 1991 in der Fassung LGBl.Nr. 83/2001 haben die Abnehmer bzw. Verwender von Klärschlamm, Müll- und Klärschlammkompost oder anderen Düngemitteln sowie die Verwender von Pflanzenschutzmitteln der Behörde (Bezirkshauptmannschaft) über alle Belange der Ausbringung bzw. Verwendung von Düngemitteln und Pflanzenschutz-

mitteln und der Bewirtschaftung der Ausbringungsflächen Auskünfte zu erteilen, Einsicht in zu führende Aufzeichnungen zu gewähren und Zutritt zu Grundstücken, Ausbringungsflächen, Düngemittellagerstätten etc. zu gewähren.

Auf der Grundlage dieser Bestimmung können Überprüfungskonzepte für die intensiver landwirtschaftlich bewirtschafteten Teile des Einzugsgebietes der Gusen erstellt werden und damit die Einhaltung der bodenschutzrechtlichen Bestimmungen für die Ausbringung von Klärschlamm, Senkgrubeninhalten, Gülle und Düngemittel forciert werden.

Weiters sind gem. § 27 des OÖ. Bodenschutzgesetzes bei einer Beeinträchtigung der Bodengesundheit durch z.B. flächenhafte Erosionen den Nutzungsberechtigten Maßnahmen zur Bodenverbesserung (z.B. Reduktion des Anbaus von Mais in Hanglagen) aufzutragen.

5.2.4 Überprüfung der Einhaltung der Bestimmungen des Oö. Abwasserentsorgungsgesetzes bezüglich Instandhaltung von Senkgruben und Entsorgung von Senkgrubeninhalten

Der Betrieb von Senkgruben unterliegt den Verpflichtungen und Beschränkungen des Oö. Abwasserentsorgungsgesetzes 2001. Daraus ergeben sich behördliche Befugnisse zur Überprüfung bestehender Senkgruben (§ 26) und Verpflichtungen für Senkgrubeneigentümer zur Anpassung bestehender Senkgruben (§ 27) sowie zum Nachweis der Senkgrubenentsorgung (§§ 16, 17). Die Einhaltung dieser Bestimmungen ist von den zuständigen Bürgermeistern zu prüfen.

5.3 Wasserkraftanlagen, Querbauwerke, Uferbauten etc.

5.3.1 Grundsätze bei Neubewilligungen und Änderung von wr. Bewilligungen

Bei der Prüfung der Vereinbarkeit des geplanten Vorhabens mit den vom § 105 WRG geschützten öffentlichen Interessen kommt der Beachtung des lit. m (keine wesentliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer zu besorgen ist) eine besondere Bedeutung zu.

Gemäß den geltenden Dienstanweisungen ist zur Prüfung aller damit im Zusammenhang stehenden fachlichen Fragen jedenfalls ein ASV für Hydrobiologie am wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren zu beteiligen.

Auf die Festlegung ausreichender Restwassermengen und die Erhaltung bzw. Wiederherstellung des Fließgewässerkontinuums ist besonderes zu achten.

5.3.2 Abänderung von bestehenden Bewilligungen (§ 21 a WRG 1959)

Wenn trotz Vorliegens einer wasserrechtlichen Bewilligung und Einhaltung der hierfür geltenden Auflagen und Vorschriften durch den Bestand oder Betrieb einer Anlage öffentliche Interessen gem. § 105 WRG 1959 nicht

hinreichend geschützt sind, hat die Wasserrechtsbehörde die nach dem nunmehrigen Stand der Technik (§ 12 a) zur Erreichung dieses Schutzes erforderlichen anderen oder zusätzlichen Auflagen vorzuschreiben, Anpassungsziele festzulegen und die Vorlage entsprechender Projektunterlagen über die Anpassung aufzutragen, Art und Ausmaß der Wasserbenutzung vorübergehend oder auf Dauer einzuschränken oder die Wasserbenutzung selbst vorübergehend oder auf Dauer zu untersagen. Auf die im § 21 a enthaltenen detaillierten Voraussetzungen, vor allem auf die erforderliche Prüfung der Verhältnismäßigkeit des Eingriffs ist besonders zu achten. Vor allem aus den Ausführungen im Wehrkataster Gusen wird sich in diesem Zusammenhang ein Handlungsbedarf ergeben. Wenn nach den vorliegenden Untersuchungen Gewässer als naturfern eingestuft oder das Fehlen jeglicher Restwassermengen festgestellt wird, ist eine vordringliche amtswegige Handlungspflicht der Behörde zur Prüfung der Anwendbarkeit des zeit. gesetzlichen Instrumentariums gegeben.

5.3.3 Erlöschen von wr. Bewilligungen (§§ 27 und 29 WRG 1959)

Im Rahmen des wasserrechtlichen Erlöschensverfahrens hat die Wasserrechtsbehörde u.a. darüber zu entscheiden, ob aus öffentlichen Rücksichten eine Beseitigung der Anlage oder die Wiederherstellung des früheren Wasserlaufes oder notwendige Vorkehrungen anderer Art vorzunehmen sind.

5.4 Allgemeine Grundsätze

Bei der Prüfung von eingereichten Projektunterlagen ist die vollständige Erfüllung, insbesondere der gem. § 103 lit. c, f, g, j und n WRG geforderten Projektsinhalte mit Nachdruck zu betreiben.

Weiters kommt einer sorgfältigen Prüfung sämtlicher im § 104 WRG enthaltenen Bewertungsmaßstäbe eine besondere Bedeutung zu. Die Beziehung des wasserwirtschaftlichen Planungsorgans sowie der sachlich in Betracht kommenden Sachverständigen für Gewässerökologie bzw. Hydrobiologie ist unverzichtbar.

Bei der gemäß § 105 WRG vorzunehmenden Beurteilung einer möglichen Beeinträchtigung öffentlicher Interessen kommt insbesondere einer eingehenden Auseinandersetzung mit der lit. e (die Beschaffenheit des Wassers nachteilig beeinflusst würde) sowie der lit. m (eine wesentliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer zu besorgen ist) besondere Bedeutung zu.

Das Absehen von einer wasserrechtlichen, mündlichen Verhandlung gemäß § 107 WRG ist kritisch zu prüfen, da weitere Einleitungen auf Grund der Vorbelastung des Gewässers in der Regel nicht als mit "unbedeutenden Auswirkungen auf das Gewässer verbunden" anzusehen sein werden.

Gemäß § 21 WRG ist die Bewilligung zur Benutzung eines Gewässers nach Abwägung des Bedarfes des Bewerbers und des wasserwirtschaftlichen Interesses sowie der wasserwirtschaftlichen und technischen Ent-

wicklung auf die nach dem Ergebnis der Abwägung jeweils längste vertretbare Zeitdauer zu befristen. Auf Grund der im Einzugsgebiet der Gusen gegebenen Gütesituation der Gewässer werden in periodischen Zeitabständen die wasserwirtschaftlichen und technischen Entwicklungen (z.B. Abwasserreinigungstechnologien, die im Entscheidungszeitpunkt noch nicht Stand der Technik sind, aber erkennbar in absehbarer Zeit Stand der Technik sein könnten) zu überprüfen sein, weswegen eine kürzere Konsensfrist gerechtfertigt sein kann.

Bei der Prüfung von Ansuchen um Wiederverleihung von bereits ausgeübten Wasserbenutzungsrechten wird der Prüfung, ob öffentliche Interessen nicht im Wege stehen und die Wasserbenutzung unter Beachtung des Standes der Technik erfolgt, im Lichte der vorhandenen Gütebelastung ein besonderes Prüfungskriterium darstellen.

Gemäß § 112 Abs. 1 WRG sind mit der Bewilligung einer Wasserbenutzungsanlage angemessene Fristen für die Bauvollendung der bewilligten Anlage kalendermäßig zu bestimmen. Auch eine Verlängerung dieser bescheidenmäßig festgelegten Bauvollendungsfristen ist möglich. Sowohl bei der erstmaligen Festlegung der Frist als auch einer beantragten Fristverlängerung wird der bestehenden Gütesituation des Gewässers eine besondere Beachtung zu schenken sein. Trifftige Gründe zur Verlängerung müssten jedenfalls die öffentlichen Interessen an der Wiederherstellung einer den Gütezielen des WRG entsprechenden Wasserqualität überwiegen.

Gemäß § 134 Abs. 2 haben die Wasserberechtigten das Maß ihrer Einwirkung auf ein Gewässer sowie den Betriebszustand und die Wirksamkeit der bewilligten Abwasserreinigungsanlagen auf ihre Kosten überprüfen zu lassen. Überprüfungen haben in Zeitabständen von höchstens 5 Jahren zu erfolgen, sofern die Behörde nicht unter Bedachtnahme auf besondere Umstände kürzere Zeitabstände vorschreibt. Von dieser Möglichkeit ist bei der Neubewilligung von Anlagen sachbezogen Gebrauch zu machen und der Einhaltung der regelmäßigen Vorlage der Überprüfungsbefunde sowie einer konsequenten Umsetzung eines sich daraus ergebenden Handlungsbedarfes ein besonderes Augenmerk zuzuwenden.

Ebenso ist von dem in § 33 Abs. 3 WRG vorgesehenen Instrumentarium im öffentlichen Interesse im notwendigen Umfang Gebrauch zu machen.

5.5 Konsequente Anwendung des verwaltungsstrafrechtlichen Instrumentariums

Soweit im Einzugsbereich des belasteten Gewässers Verwaltungsübertretungen gemäß § 137 festgestellt werden, ist mit entsprechender Raschheit und Konsequenz vorzugehen. Dies betrifft insbesondere all jene Straftatbestände, wo eine Übertretung des Wasserrechtsgesetzes zu einer Beeinträchtigung der Wassergüte führt. Die Anwendung dieses Instrumentariums zur Steuerung bzw. Erreichung gesetzlich gebotener wasserwirtschaftlicher Zielvorgaben setzt die Entfaltung einer systematischen und regelmäßigen Gewässeraufsichtstätigkeit voraus.

6 SCHLUSS-FOLGERUNGEN

Die Nährstoffbilanzierung der Gusen gibt Aufschluss über die Nährstoffflüsse im Einzugsgebiet der Gusen und beschreibt und quantifiziert die Nährstoff-Eintragspfade, die maßgeblich die Gewässergüte bestimmen. Sie stellt damit gemeinsam mit den bereits vorliegenden Studien und Erhebungen wie die Ökomorphologische Zustandskartierung der Großen Gusen, Wehrkataster der Gusen und ihrer Zuflüsse und die Gusen Studie 1996/97 (MAYR, HINTEREGGER, 1997) eine wichtige Grundlage für die Erarbeitung zielgerichteter und ursachenorientierter Sanierungsmaßnahmen dar.

Aufbauend auf diesen Studien wäre nun ein "Gesamtsanierungsplan Gusen" zu erstellen. Dieser Sanierungsplan sollte darauf abzielen, dass die angestrebte biologische Gewässergütekategorie II, die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers und der "Gute Zustand" gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie im gesamten Verlauf der Gusen erreicht oder abgesichert wird. Darin wären die möglichen Handlungsvarianten auf ihre Wirksamkeit und Kosten zu überprüfen und eine schrittweise Umsetzung nach einer Prioritätenreihung festzulegen.

Die angestrebten Qualitätsziele für das Einzugsgebiet der Gusen können einerseits durch Änderungen bzw. Verbesserungen von Anlagen (Kläranlagen, Regenentlastungen, Wasserkraftanlagen, Güllegruben, etc.) und andererseits durch umweltgerechte Landbewirtschaftung bzw. Verhaltensänderungen der Bevölkerung (z.B. ordnungsgemäße Senkgrubenentleerung) erreicht werden. Neben den im Kapitel 5 angeführten rechtlichen Instrumenten zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen werden daher besonders auch die Instrumente der

- Förderung,
- Öffentlichkeitsarbeit und
- Beratung

in das Gesamtkonzept einzubinden sein.

In der folgenden Tabelle sind für jeden Eintragspfad (siehe Kap.4.1.2) das Reduktionspotential und mögliche Sanierungsmaßnahmen beispielhaft zusammengestellt. Daraus soll in einem nächsten Schritt der "Gesamtsanierungsplan Gusen" entwickelt werden.

Während der Erstellung dieser Studie wurden bereits folgende Sanierungsmaßnahmen begonnen bzw. in die Wege geleitet:

- Anpassung der Kläranlage RV Gallneukirchner Becken an den Stand der Technik
- Anpassung der Regenwasserbehandlung an den Stand der Technik im Raum Gallneukirchen
- Generelle Planung für die Erweiterung der Kläranlage Unterweikersdorf

- Ermittlung illegaler Einleitungen an Zubringerbächen und Bekanntgabe an die zuständige Wasserrechtsbehörde zur Einleitung entsprechender Maßnahmen
- Ausbau der Kanalnetze

Bereits aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Studie ergibt sich folgender prioritärer Handlungsbedarf:

- Da die Kläranlagen (insbesondere bei Phosphor) und die diffusen Einträge aus der Landwirtschaft die größten Nährstoffquellen im Einzugsgebiet der Gusen darstellen, sind Sanierungsmaßnahmen in diesen beiden Bereichen vorrangig.
- Bei den Kläranlagen sind, wie im Ergebnisteil bereits angeführt, die Anlagen von Reichenau und Unterweikersdorf an den Stand der Technik und die örtlichen Anforderungen anzupassen (zuständige Wasserrechtsbehörden: BH Urfahr/Umgebung und BH Freistadt).
- In Gemeinden im Einzugsgebiet mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung wäre die dort durchgeführte Bewirtschaftungspraxis zu überprüfen. Darauf aufbauend könnten gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der landwirtschaftlichen Praxis entwickelt werden (Zusammenarbeit Land Oberösterreich mit Gemeinden und Interessensvertretungen).
- Bei den besonders belasteten Zubringerbächen können aber auch andere Einträge, wie z.B. häusliche Abwässer, eine wesentliche Beeinträchtigung der ökologischen Funktionsfähigkeit bewirken. In solchen Fällen sind eine detaillierte Ursachenfindung und entsprechende behördliche Schritte notwendig. Jedenfalls muss bei den besonders belasteten Zubringern primär mit der Sanierung von Missständen bei nicht an den öffentlichen Kanal angeschlossenen Objekten durch Anschluss oder Anpassung von Einzelanlagen an den Stand der Technik begonnen werden bzw. müssen Senkgruben saniert und eine ordnungsgemäße Entsorgung der Senkgrubeneinhalte sichergestellt werden (BH Urfahr/Umgebung, BH Freistadt und BH Perg).
- Bei allen anhängig werdenden Wasserrechtsverfahren bezüglich Wasserkraftanlagen, Regulierungen und Gewässereinbauten sind die im Wehrkataster sowie in der ökomorphologischen Kartierung vorgeschlagenen Maßnahmen besonders zu berücksichtigen. Vor allem ist besonders auf die Vorschreibung ausreichender Restwassermengen, auf die Durchgängigkeit der Gewässer und auf möglichst naturnahe Gewässerprofile zu achten. Soweit bei bestehenden Anlagen im Wehrkataster grobe Missstände dokumentiert sind, müssen amtswegig Verfahren zur Herstellung des gesetzmäßigen Zustandes oder zur Anpassung an den Stand der Technik eingeleitet werden (BH Urfahr/Umgebung, BH Freistadt und BH Perg).

Schlussfolgerung

Eintragspfad	Reduktionspotential bezogen auf die gesamte Guse im Jahr 2000	Mögliche Maßnahmen bzw. Maßnahmenkategorien
Kläranlagen	<1 % bei Stickstoff (3,1 t) 8 % bei Phosphor (0,84 t)	<ul style="list-style-type: none"> → Anhebung der Stickstoff-Eliminationsrate auf 70 % bei den Kläranlagen Reichenau i.M., Unterweikersdorf → Senkung der Phosphor-Ablaufkonzentration auf 0,8 mg P_{ges}/l bei den Kläranlagen Reichenau i.M., Unterweikersdorf
Regenentlastungen	Nicht quantifiziert; bezogen auf die Gesamtfracht eher gering	<p><u>Örtliche Sanierungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Reduzierung des Reinwasseranteils im Mischsystem (nur langfristig umsetzbar) → Weiterleitung eines höheren Anteils der Mischwassermengen zu Kläranlagen → Errichtung von Regenüberlaufbecken im Bereich von kritischen Regenüberläufen → Vergrößerung des Retentionsraumes im Gewässer, so dass eine Ausuferung bei kritischen Abflüssen möglich ist <p><u>Grundsätzlich:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> → Erweiterungen der Ortskanalisation im Trennsystem bzw. nur Errichtung eines Schmutzwasserkanals
häusliches Abwasser nicht angeschlossener Objekte	<1,1% bei Stickstoff (1,8 - 5,4 t) 2,8 - 8,4 % bei Phosphor (0,3 - 0,9 t)	<ul style="list-style-type: none"> → Erreichung eines hohen Anschlussgrades an das Kanalnetz (85% - 90% sind möglich, die restlichen 10% - 15% sind landwirtschaftlichen Objekten zuzurechnen, die nicht der Anschlusspflicht unterliegen oder betreffen Objekte, die auf Grund ihrer Lage nicht erschlossen werden) → Anpassung von Kleinkläranlagen an den Stand der Technik → Ordnungsgemäßer Betrieb von Senkgruben (Größe, Dichtigkeit, Ausbringung)
Landwirtschaft flächenhaft und punktuell	keine Abschätzung für Guse-EZG Für die Schweiz lauten die Werte nach einer Berechnung von PRASHUN & GRÜNING (2001): 25 % bei Stickstoff 48 % bei Phosphor	<ul style="list-style-type: none"> → Konservierende Bodenbearbeitung (Direktsaat, Mulchsaat) → Bedarfs-, standort- und zeitgerechte Düngung, → Ausreichend Güllelagererraum, dichte Düngerlagerstätten → Begrünung von Ackerflächen im Herbst und Winter → Ausgeglichene Stickstoff- und Phosphor-Bilanz der Schläge → Angepasste Fruchtfolgen → Zufuhr von organischer Substanz (Humusbilanz) → Ökologische Ausgleichsflächen (bei besonders austrags- und abschwemmungsgefährdeten Flächen) → Grünlanderhaltung (-neuschaffung) → Ausreichend breite Uferrandstreifen

Tab. 21: Reduktionspotentiale der maßgebenden Eintragspfade und mögliche Maßnahmen

7 LITERATUR

AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (HRSG.) (1996): Kleine Gusen, Große Gusen und Gusen, Untersuchungen zur Gewässergüte, Stand 1992 - 1995. Gewässerschutzberichte 13/1996, 122 S.

AMT DER OBERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG (HRSG.) (2000): Abwasserentsorgung in Oberösterreich, Stand 1999, 283 S.

BRAUN M., KOPSE ROLLI D. & PRASHUN V. (1997): Institut für Umweltschutz und Landwirtschaft; Verminderung des Nährstoffeintrags in Gewässer durch Maßnahmen in der Landwirtschaft - Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg): Schriftenreihe Umwelt Nr. 293, 100 S.

GUMPINGER, C. (2001): Wehrkataster der Gusen und ihrer Zuflüsse.- Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Umweltschutz/Gewässerschutz (Hrsg.): Gewässerschutz Bericht Nr. 25/2001, Linz, 95 S..

HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO IM BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (HRSG.) (1952): Flächenverzeichnis der österreichischen Flußgebiete. Westliches Donaugebiet und österreichischer Anteil am Elbegebiet. Hydrographischer Dienst in Österreich, Beiträge zur Hydrographie Österreichs, 24, 129 S.

HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO IM BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT (HRSG.) (2000): Hydrographisches Jahrbuch von Österreich 1997. Hydrographischer Dienst in Österreich 105. Band.

KOHL, W.(1975): Über die Bedeutung bakteriologischer Untersuchungen für die Beurteilung von Fließgewässern, dargestellt am Beispiel der österreichischen Donau. Archiv für Hydrobiologie, Supplement 44, 392 - 461.

MAYR, H.& HINTEREGGER, J. (1997): Abwasserreinigungskonzept und Gütemodelle der Grossen Gusen und der Gusen.- Studie im Auftrag des Reinhaltungsverbandes Gallneukirchner Becken.

OSPAR (Oslo-Paris-Commission) (1996): Principles of the comprehensive study of riverine inputs and direct discharges (RID).

PECHER, R. (1991): Jährliche Überlaufdaten von Regenentlastungen; Anforderungen an die Regenwasserbehandlung bei Mischwasserkanalklisionen. TU Kassel, Wasser-Abwasser-Abfall; Band 7.

PRASHUN V.& BRAUN M. (1994): Abschätzung der Phosphor- und Stickstoffverluste aus diffusen Quellen in die Gewässer des Kantons Bern. Schriftenreihe FAC 17 (Hrsg) 113 S.

PRASHUN V. & GRÜNIG K. (2001): Evaluation der Ökomaßnahmen Phosphorbelastung der Oberflächengewässer durch Bodenerosion. Schriftenreihe FAL 37 (Hrsg).

SCHREIBER, W. & KRAUSS-KALWEIT, I. (1999): Frachten von Wasserinhaltsstoffen in Fließgewässern - Einfluß der Probenahmestrategie auf die Ermittlung. Wasserwirtschaft 89 (10), 520 - 529.

VOHRYZKA, K. (1973): Hydrogeologie von Oberösterreich. Amt der oö. Landesregierung, Abteilung Wasser- und Energierecht, 80 S.

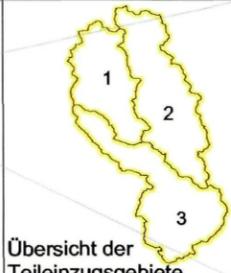
WERTH, W. (1983): Ökomorphologische Gewässerbewertung in Oberösterreich (Gewässerzustandskartierungen). Österreichische Wasserwirtschaft 39 (5/6), 122-128;

Nährstoffbilanzierung Gusen - Übersichtskarte



Übersichtskarte

- Legende:**
- Teileinzugsgebiete
 - 1 - Große Gusen Oberlauf
 - 2 - Kleine Gusen
 - 3 - Gusen Mittel- und Unterlauf
 - Flüsse und Seen
 - Gemeindegrenze
 - Gemeinde-Hauptorte
 - Waldgebiete



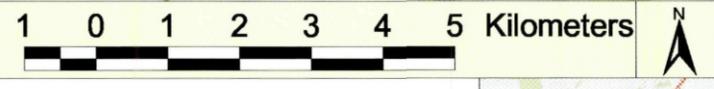
Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Wasserbau
 UA. Wasserwirtschaft und Hydrographie
 Wasserwirtschaftliche Planung
 4021 Linz, Kärntnerstraße 12
 phone: +43 732 7720 12478
 e-mail: bauw-2.post@ooe.gv.at

-Fachliche Koordination:
 Dipl.Ing. Ch. Kneidinger

-Kartographie:
 Franz Wareyka



Nährstoffbilanzierung Gusen - Messstellenkarte



Messstellenkarte

- Legende:**
- Teileinzugsgebiete
 - 1 - Große Gusen Oberlauf
 - 2 - Kleine Gusen
 - 3 - Gusen Mittel- und Unterlauf
 - Flüsse und Seen
 - Gemeindegrenze
 - Gemeinde-Hauptorte
 - Waldgebiete

- Abwasser-reinigungsanlage**
mit Bezeichnung
- Messstellen der Oberflächengewässer
Große Gusen, Gusen und Kleine Gusen
- OG Nr. interne Messstellen der Abteilung Umweltschutz - Gewässerschutz
 - OG Nr. Amtliche Immissionsmessstelle
 - OG Nr. interne Messstellen der Abteilung Wasserbau - Wasserwirtschaft und Hydrographie
- mit Bezeichnung

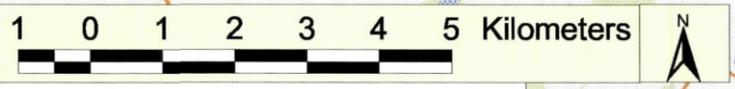


Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Wasserbau
 UA. Wasserwirtschaft und Hydrographie
 Wasserwirtschaftliche Planung
 4021 Linz, Kärntnerstraße 12
 phone: +43 732 7720 12478
 e-mail: bauw-2.post@ooe.gv.at

-Fachliche Koordination:
 Dipl.Ing. Ch. Kneidinger

-Kartographie:
 Franz Wareyka

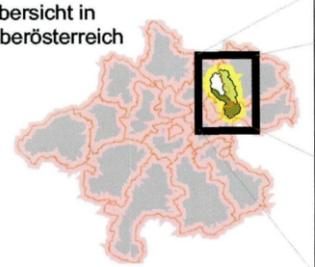
Nährstoffbilanzierung Gusen - Landwirtschaft (Karte 1)



Landwirtschaft (1)

- Legende:**
- Teileinzugsgebiete
 - 1 - Große Gusen Oberlauf
 - 2 - Kleine Gusen
 - 3 - Gusen Mittel- und Unterlauf
 - Flüsse und Seen
 - Gemeindegrenze
 - Gemeinde-Hauptorte
 - Waldgebiete

- Flächenanteile:**
- Ackerland
 - Grünland
 - Siedlungskerne
 - Wald
- Die Flächenanteile des Diagramms beziehen sich auf das gesamte Gemeindegebiet. Die Kreisgröße ist abhängig von der Gemeindefläche.



Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Wasserbau
 UA. Wasserwirtschaft und Hydrographie
 Wasserwirtschaftliche Planung
 4021 Linz, Kärntnerstraße 12
 phone: +43 732 7720 12478
 e-mail: bauw-2.post@ooe.gv.at

-Fachliche Koordination:
 Dipl.Ing. Ch. Kneidinger

-Kartographie:
 Franz Wareyka

Nährstoffbilanzierung Gusen - Landwirtschaft (Karte 2)



Landwirtschaft (2)

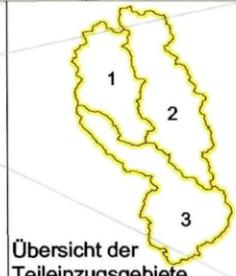
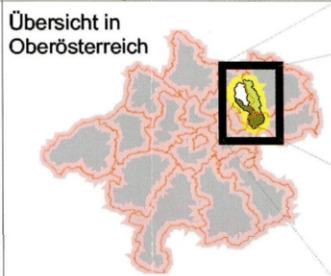
- Legende:**
- Teilinzugsgebiete
 - 1 - Große Gusen Obertauf
 - 2 - Kleine Gusen
 - 3 - Gusen Mittel- und Unterlauf
 - Flüsse und Seen
 - Gemeindegrenze
 - Gemeinde-Hauptorte
 - Waldgebiete

% - Anteil der Großvieheinheiten pro Gemeinde

- GVE Schwein
- GVE Rind
- GVE Huhn
- GVE-Sonstige

mit Anzahl der GVE pro Gemeinde

Die Flächenanteile und die Kreisgröße des Diagramms sind gerechnet und abhängig von der Summe der Großvieheinheiten im gesamten Gemeindegebiet.

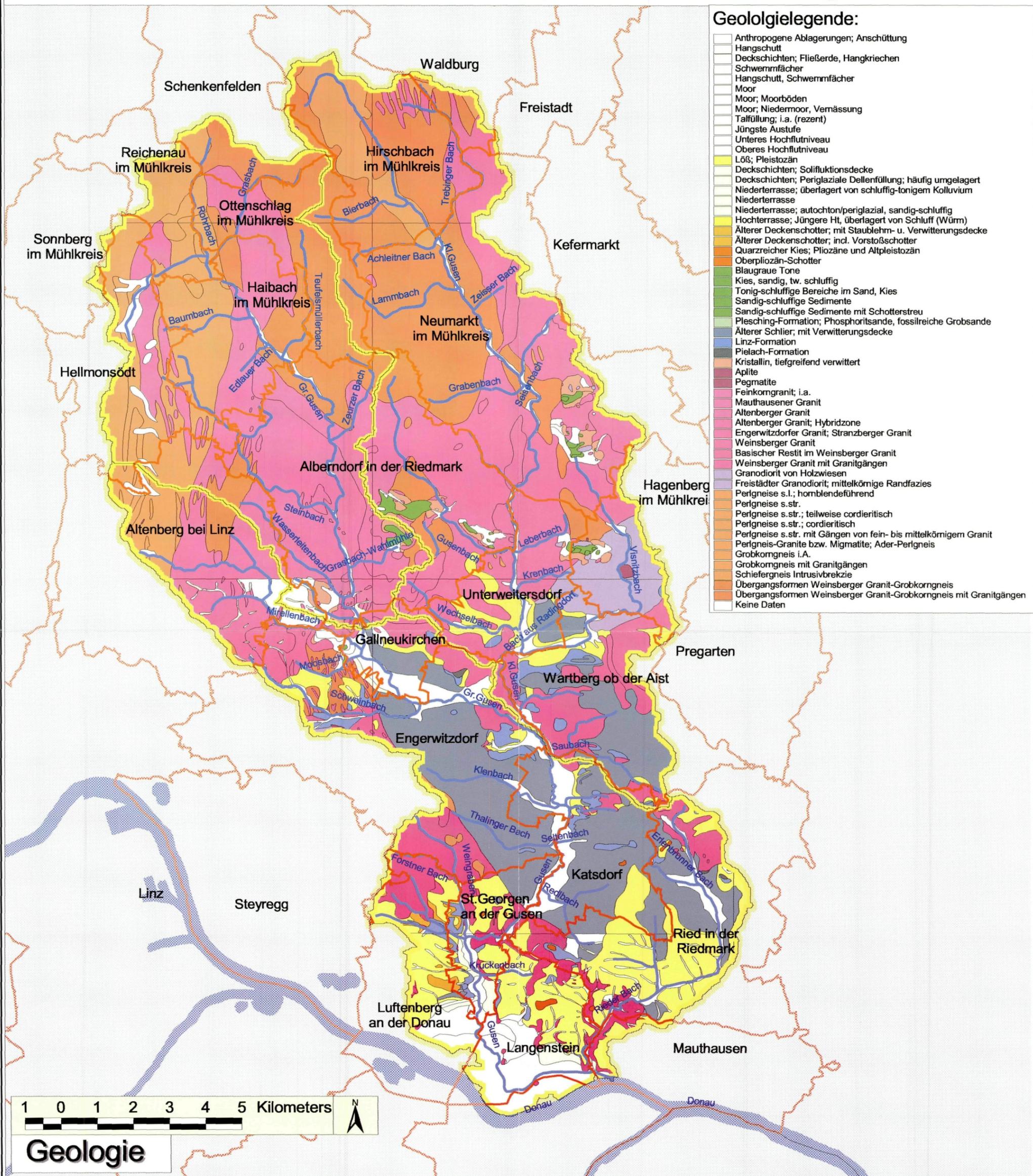


Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Wasserbau
 UA. Wasserwirtschaft und Hydrographie
 Wasserwirtschaftliche Planung
 4021 Linz, Kärntnerstraße 12
 phone: +43 732 7720 12478
 e-mail: bauw-2.post@ooe.gv.at

-Fachliche Koordination:
 Dipl.Ing. Ch. Kneidinger
 -Kartographie:
 Franz Wareyka



Nährstoffbilanzierung Gusen - Geologie

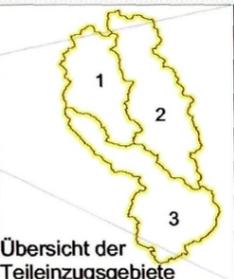


- Geologielegende:**
- Anthropogene Ablagerungen; Anschüttung
 - Hangschutt
 - Deckschichten; Fließerde, Hangkriechen
 - Schwemmfächer
 - Hangschutt, Schwemmfächer
 - Moor
 - Moor; Moorböden
 - Moor; Niedermoor, Vernässung
 - Talfüllung; i.a. (rezent)
 - Jüngste Austufe
 - Unteres Hochflutniveau
 - Oberes Hochflutniveau
 - Löß; Pleistozän
 - Deckschichten; Soliflukationsdecke
 - Deckschichten; Periglaziale Dellenfüllung; häufig umgelagert
 - Niederterrasse; überlagert von schluffig-tonigem Kolluvium
 - Niederterrasse
 - Niederterrasse; autochton/periglazial, sandig-schluffig
 - Hochterrasse; Jüngere Ht, überlagert von Schluff (Würm)
 - Älterer Deckenschotter; mit Staublehm- u. Verwitterungsdecke
 - Älterer Deckenschotter; incl. Vorstoßschotter
 - Quarzreicher Kies; Pliozäne und Altpleistozän
 - Oberpliozän-Schotter
 - Blaugraue Tone
 - Kies, sandig, tw. schluffig
 - Tonig-schluffige Bereiche im Sand, Kies
 - Sandig-schluffige Sedimente
 - Sandig-schluffige Sedimente mit Schotterstreu
 - Plesching-Formation; Phosphoritsande, fossilreiche Grobsande
 - Älterer Schlier; mit Verwitterungsdecke
 - Linz-Formation
 - Pielach-Formation
 - Kristallin, tiefgreifend verwittert
 - Aplite
 - Pegmatite
 - Feinkorngranit; i.a.
 - Mauthausener Granit
 - Altenberger Granit
 - Altenberger Granit; Hybridzone
 - Engerwitzdorfer Granit; Stranzberger Granit
 - Weinsberger Granit
 - Basischer Restit im Weinsberger Granit
 - Weinsberger Granit mit Granitgängen
 - Granodiorit von Holzriesen
 - Freistädter Granodiorit; mittelkörnige Randfazies
 - Perlgneise s.l.; hornblendeführend
 - Perlgneise s.str.
 - Perlgneise s.str.; teilweise cordieritisch
 - Perlgneise s.str.; cordieritisch
 - Perlgneise s.str. mit Gängen von fein- bis mittelkörnigem Granit
 - Perlgneise-Granite bzw. Migmatite; Ader-Perlgneise
 - Grobkorngneis i.A.
 - Grobkorngneis mit Granitgängen
 - Schiefergneis Intrusivbrekzie
 - Übergangsformen Weinsberger Granit-Grobkorngneis
 - Übergangsformen Weinsberger Granit-Grobkorngneis mit Granitgängen
 - Keine Daten



Geologie

- Legende:**
- Teileinzugsgebiete
 - 1 - Große Gusen Oberlauf
 - 2 - Kleine Gusen
 - 3 - Gusen Mittel- und Unterlauf
 - Flüsse
 - Seen
 - Gemeindegrenze

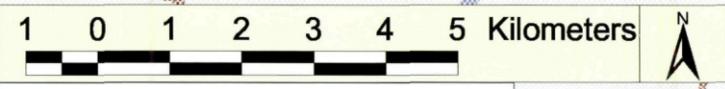
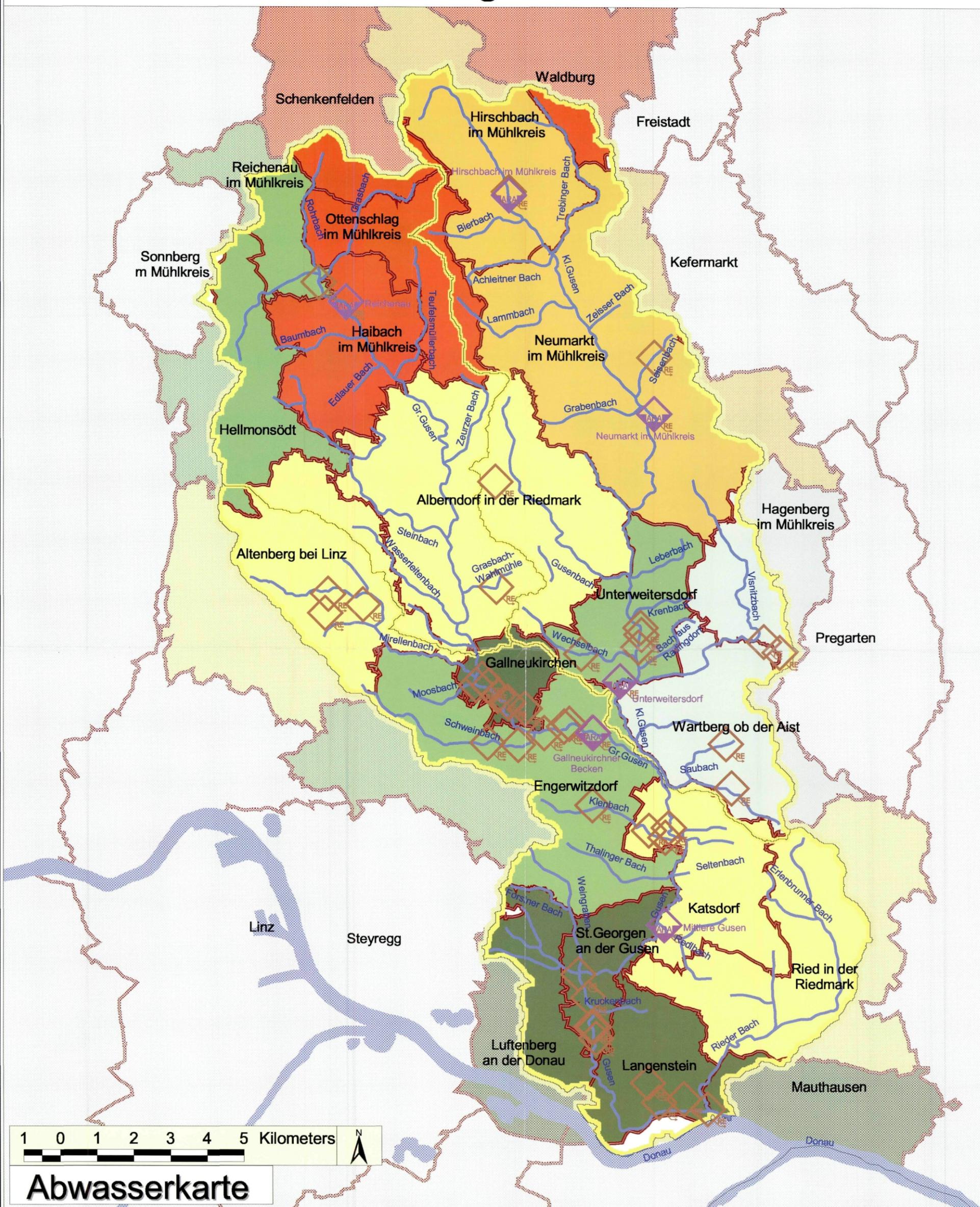


Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Wasserbau
 UA. Wasserwirtschaft und Hydrographie
 Wasserwirtschaftliche Planung
 4021 Linz, Kämtnerstraße 12
 phone: +43 732 7720 12478
 e-mail: bauw-2.post@ooe.gv.at

-Fachliche Koordination:
 Dipl.Ing. Ch. Kneidinger

-Kartographie:
 Franz Wareyka

Nährstoffbilanzierung Gusen - Abwasserkarte



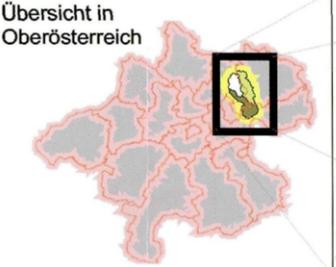
Abwasserkarte

Legende:

- Teileinzugsgebiete
- 1 - Große Gusen Oberlauf
- 2 - Kleine Gusen
- 3 - Gusen Mittel- und Unterlauf
- Flüsse
- Seen
- Gemeindegrenze
- Abwasserreinigungsanlage mit Bezeichnung
- Regenentlastungsbecken

Anschlussgrad 1998

- bis 15 %
- 15-30%
- 30-45%
- 45-60%
- 60-75%
- mehr als 90 %



Amt der Oö. Landesregierung, Abt. Wasserbau
 UA. Wasserwirtschaft und Hydrographie
 Wasserwirtschaftliche Planung
 4021 Linz, Kärntnerstraße 12
 phone: +43 732 7720 12478
 e-mail: bauw-2.post@ooe.gv.at

-Fachliche Koordination:
 Dipl.Ing. Ch. Kneidinger
 -Kartographie:
 Franz Wareyka