

Grundwasserbelastung aus spezifischen Tierhaltungssystemen

Franz Feichtinger^{1*} und Karl Buchgraber²

Zusammenfassung

Zur Freilandhaltung von Hausschweinen und zur Koppelhaltung von Pferden wurde die Gewässerverträglichkeit (wasserrechtliche Bewilligungsfreiheit) hinterfragt. Diesbezügliche Untersuchungen an mehreren Freilandgehegen und Pferdekoppeln in Niederösterreich zeigten, dass bei hoher Nutzungsintensität der Flächen eine Beeinträchtigung der Gewässerqualität durch die Tierausscheidungen gegeben ist. Zu beiden Formen der Tierhaltung wurden Merkblätter publiziert, worin die Anforderungen an eine gewässerverträgliche Freilandhaltung von Hausschweinen bzw. Koppelhaltung von Pferden festgehalten sind.

Schlagwörter: Schweinefreilandhaltung, Koppelhaltung, Pferd, Gewässerverträglichkeit

Summary

Outdoor pig farming and keeping horses in small paddocks raised up some questions concerning water pollution. Investigations on some fields in Lower Austria, where animals were kept in such a way, revealed, that the quality of water bodies there became affected. As a consequence guidelines were published, where management requirements are specified for outdoor pig farming and keeping horses in small paddocks in order to comply to environmental regulations.

Keywords: Outdoor pig farming, paddock, horse, water regulations

Einleitung

Die Begegnung von Mensch und Tier spannt den Bogen vom anschmiegsamen Weggefährten über den begleitenden Beschützer und Wächter bis hin zum tödlichen Gegenüber in Form von Schlachtung oder tödlichem Schlangenbiss. Die Koppelhaltung von Pferden (KoPf) und die Freilandhaltung von Hausschweinen (FSchw) sind dazu spezifische Auszüge aus der Vielfalt möglicher Mensch – Tier – Beziehungen. Beide Tiere, Pferd wie Schwein kommen aus der freien Wildbahn, wurden vom Menschen domestiziert und mit einem Auslauf in der Koppel bzw. einer Freilandhaltung will man das natürliche Verhaltensrepertoire (Bewegung, wühlen, suhlen, Pflege von Sozialkontakten) teilweise ermöglichen. Was jedoch dem Wohlbefinden der Tiere und der Fleischqualität gut tut, ist unter Umständen aus umweltökologischen Aspekten zu hinterfragen. So stellt sich im speziellen die Frage nach einer allfälligen Gewässerbelastung durch die FSchw bzw. eine Pferdehaltung auf sogenannten „Gatschkoppeln“. Aus der Fachliteratur ist bekannt, dass Gewässerbefruchtungen infolge FSchw möglich sind (WORTHINGTON und DANKS 1992, STAUFFER et al. 1999, WILLIAMS et al. 2000, ERIKSEN et al. 2001, ERIKSEN et al. 2002, PFEILER 1996, INGOLD und KUNZ 1997). Stoffkreisläufe zu unterschiedlichen Formen der Pferdehaltung sind ebenfalls untersucht (FADER 2001, ZEITLER-FEICHT 2001, KREIMEIER et al. 2006) und SCHÖNFELDER stellt 2010 zum Ausscheidungsverhalten von Pferden fest „...der Wert des eingetragenen Stickstoffs in den Boden und somit in das Grundwasser durch die Ausscheidungen

im Auslauf zumindest in 2 Gruppen den zulässigen Wert des Wasserschutzgesetzes übersteigt“.

Zu beiden Themen hat das Amt der NÖ Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft Arbeiten in Auftrag gegeben, wo zu klären war, unter welchen Rahmenbedingungen lediglich eine geringfügige Einwirkung auf Gewässer (wasserrechtliche Bewilligungsfreiheit) durch die FSchw bzw. durch die KoPf zu erwarten ist.

Material und Methoden

Freilandhaltung von Hausschweinen

Ein Antrag des „Vereins zur Förderung der Freilandhaltung von Nutztieren“ um wasserrechtliche Bewilligung von FSchw auf Grundstücken in den Katastralgemeinden Geras, Wolfsbach, Starrein, Unterpertholz, Weikertschlag und Oberndorf bei Raabs an die BH Horn als zuständige Wasserrechtsbehörde veranlasste das Amt der NÖ Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft infolge fehlender Beurteilungsgrundlagen diesbezügliche Untersuchungen zu beauftragen. Das Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt (IKT) und die Universität für Bodenkultur, Institut für Nutztierwissenschaften, wurden beauftragt, ein wasserwirtschaftliches Monitoring und die laufende Dokumentation der Tierbestandsdaten für diese Flächen durchzuführen und die Anforderungen an eine gewässerverträgliche FSchw abschließend abzuleiten.

Diese Untersuchungen, die beginnend Mitte 2001 über etwa 2 Jahre zu vier der 6 Gehegeflächen durchgeführt wurden

¹ Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Pollnbergstraße 1, A-3252 PETZENKIRCHEN

² Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein (LFZ), Raumberg 38, A-8952 IRDNING

* Ansprechpartner: DI Franz Feichtinger, franz.feichtinger@baw.at



(zwei Gehege wurden nie mit Schweinen belegt), mündeten im Merkblatt „Gewässerträgliche Freilandhaltung von Hausschweinen“ und umfassten folgende Arbeiten:

- Erhebung der Ausgangssituation auf den Gehegeflächen hinsichtlich Nährstoffvorräte im Boden,
- Messung der zeitlichen Entwicklung der Nährstoffvorräte im Boden der Gehegeflächen während der Beweidung,
- Messung physikalischer, chemischer und mikrobiologischer Parameter in Wasservorkommen (Oberflächengewässer, Grundwasser) im Umfeld der Gehege,
- Ableitung von Empfehlungen für eine wasserwirtschaftlich verträgliche FSchw,
- Erarbeitung einer möglichst einfachen Vorgangsweise zur Beurteilung der generellen Eignung von Flächen für die FSchw.

Die klimatischen Rahmenbedingungen des Waldviertels sind für Japons (1988-1998) durch ein Jahresmittel der Lufttemperatur von 6,3 °C und eine mittlere jährliche Niederschlagssumme von 568 mm gekennzeichnet. Geologisch liegt das Projektgebiet im Ostteil bzw. am Ostrand der Böhmisches Masse. Kristalline Schiefer (Gneis, Amphibolit, Granulit) bilden den Untergrund und schluffig-sandige Deckschichten den Oberboden.

Die Basisuntersuchung der Böden (Ende Juni 2001) zur Erhebung der Ausgangssituation umfasste die Parameter Textur, Humusgehalt, N_{ges} , N_{min} , pflanzenverfügbare Phosphor- und Kalium-Gehalte, elektrische Leitfähigkeit und pH. Mit Ausnahme der Parameter Textur und Humusgehalt wurde dies zu Projektende (17. Oktober 2002) wiederholt. N_{min} – Untersuchungen am Boden der Gehegeflächen wurden periodisch (27. Juni, 2. Oktober, 17. Dezember 2001, 12. April 2002, 24. Juni 2002 und 17. Oktober 2002) und nutzungsdifferenziert (Acker, Wiese, Wald, nieder- und hochfrequentierte Flächen) durchgeführt. Weiters wurde einmalig die Umgebung einer Schlafhütte der Schweine - stellvertretend für intensiv genutzte Gehegeflächen - im Detail bezüglich der N_{min} – Vorräte im Boden untersucht, wobei in Radien von 1,5, 3,0, 4,5, 6,0 und 7,5 Metern ausgehend vom Hüttenausgang beprobt wurde. Die den Gehegen nahegelegenen Wasservorkommen (Oberflächengewässer, Grundwasser) wurden parallel zu den N_{min} – Untersuchungen beprobt (Grundwasser erst ab Mitte Oktober 2001). An diesen Proben wurden die Konzentrationen von NO_3^- , NH_4^+ , P_{gesamt} und $\text{P}_{\text{gelöst}}$ bzw. bezüglich der mikrobiologischen Parameter Fäkalcoliforme Bakterien und Fäkalstreptokokken bestimmt

Über den Tierbesatz in den Einzelgehegen wurden laufende Aufzeichnungen geführt. Mit diesen Besatzzahlen und mit Literaturwerten zum Exkrementanfall und dessen Nährstoffgehalt wurden die Nährstoffeinträge in die Gehege bewertet. Weiters wurde in 4 Tagesaktivitätsperioden das örtliche Verteilungsmuster der Kot- und Harnausscheidungen aufgezeichnet, um den Einfluss des Tierverhaltens auf die Verteilung der Nährstoffeinträge beurteilen zu können. Anhand dieser Information sollten die Möglichkeiten eines gezielten Gehegemanagements zur Steuerung der Flächennutzung und somit der Verteilung der Nährstoffeinträge ausgelotet werden.

Die Analytik erfolgte für gelösten, partikulär gebundenen und Gesamt-Phosphor im Institut für Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde (Scharfling), für die mikrobiologischen Parameter Fäkalcoliforme Bakterien und Fäkalstreptokokken im Institut für Wassergüte (Wien) und für die restlichen Parameter im Labor des IKT.

Koppelhaltung von Pferden

Unzureichende Erfahrungen mit den wasserwirtschaftlichen Auswirkungen der KoPf und vor allem Missstände auf sogenannten „Gatschkoppeln“ waren Anlass, dass das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft und die Landwirtschaftskammer Niederösterreich beim IKT ein Projekt in Auftrag gaben, in dem dieses Problem umfassend untersucht werden sollte. Die Untersuchungen wurden in intensiver Zusammenarbeit mit dem Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein (LFZ) durchgeführt, wo auch zwei diesbezügliche Bakkalaureatsarbeiten durch Doz. Buchgraber im Zusammenwirken mit der Veterinärmedizinischen Universität Wien, Prof. Troxler betreut wurden.

„Gatschkoppeln“ sind Koppelflächen ohne Bewuchs, wo Pflanzen fehlen, die die von den Pferden ausgeschiedenen Nährstoffe aufnehmen können. Daher ist dort ein aus wasserwirtschaftlicher Sicht unerwünschter Transport von z.B. Stickstoff in das Grundwasser oder in Oberflächengewässer nicht auszuschließen. Wasserwirtschaftlich relevante Untersuchungen wurden 2009 und 2010 bei drei Pferdehaltern in Niederösterreich durchgeführt und umfassten im Wesentlichen folgende Arbeiten:

- Erhebung der Ausgangssituation auf den Koppeln hinsichtlich der Nährstoffvorräte im Boden,
- Messung der zeitlichen Entwicklung der Nährstoffvorräte im Boden während der Beweidung,
- Messung der Nitratkonzentration im Grundwasser im Umfeld von Koppeln.

Auf einem Betrieb südöstlich von St. Pölten wurden drei Flächen, sowohl Gatschkoppeln als auch eine Portionsweide, untersucht. Auf einem nordöstlich von Wiener Neustadt gelegenen Betrieb wurden fünf Koppeln untersucht, wo sowohl Gatschkoppeln als auch eine nunmehr mehrjährig begrünte ehemalige Gatschkoppel vertreten waren. Östlich von Eggenburg wurden drei Flächen unterschiedlicher Nutzungsintensität (Gatschkoppel wie auch dauergrüne Weidekoppel) untersucht. Auf allen Flächen wurde der mineralische Stickstoffvorrat im Boden (N_{min}) erhoben und nahe Eggenburg wurde parallel dazu die Nitratkonzentration im Grundwasser ermittelt. Der Tierbesatz der Pferdeköpeln und die Form der Koppelbesetzung (Offenstallhaltung, Boxenhaltung mit temporärem Aufenthalt auf einer Gatschkoppel) waren für die Flächen bekannt. Nicht bekannt und auch in der Literatur unzureichend aufbereitet waren der Kot- und Harnabsatz in Menge, Zeit und Örtlichkeit bei unterschiedlichen Formen der Pferdehaltung und des Koppelmanagements. Diese Information war jedoch unentbehrlich, um den Stickstoffinput durch die Pferdeexkremente für die Flächen bewerten zu können und in weiterer Folge Lenkungsmaßnahmen abzuleiten. Dazu

wurde in zwei Bakkalaureatsarbeiten das Ausscheidverhalten der Pferde sowohl bei Offenstallhaltung (BRAACH 2010) als auch für Boxenhaltung mit temporärem Aufenthalt auf einer Gatschkoppel (MÜNSCH 2010) untersucht und dargelegt. Auf Basis dieser Daten und Fakten wurde das Merkblatt „Pferdehaltung; wasserrechtliche, baurechtliche und tierschutzrechtliche Anforderungen“ (KONHEISNER und ERASIMUS 2011) publiziert, worin die wasserwirtschaftlichen Anforderungen an eine gewässerverträgliche Kopf festgeschrieben sind. Eine Sonderbeilage der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland- und Futterbau (ÖAG) soll den Transfer und die praktische Umsetzung dieser Erfordernisse wesentlich unterstützen (ÖAG 2011).

Die Bereitschaft und somit Kooperation der untersuchten Betriebe wurde primär von der Landwirtschaftskammer Niederösterreich (Dr. Erasmus) und zum Betrieb nahe Eggenburg von Dipl. Ing. Gutscher (Gebietsbauamt – Krems) aufbereitet.

Ergebnisse

Freilandhaltung von Hausschweinen

Gehegemonitoring

Die Ergebnisse der Erst- und Endbeprobung zeigten zu den Nährstoffen Gesamtstickstoff, Phosphor und Kalium keine gerichtete Veränderung der Bodengehalte. Auswirkungen der FSchw waren somit anhand dieser Parameter nicht ersichtlich. Die Ergebnisse aus der Analyse von Oberflächengewässer und Grundwasser auf Gesamtphosphor und gelösten Phosphor wie auf die mikrobiologischen Parameter Fäkalcoliforme Bakterien und Fäkalstreptokokken wiesen vereinzelt jedoch nicht durchgängig auf eine Dotation aus der FSchw hin, was durch Direktkontakt Wasser – Tier oder durch Abschwemmung verursacht erschien. Eine Befruchtung von Grundwasser mit Nitrat war gelegentlich in Bereichen hoher Nutzungsintensität festzustellen, wobei eine Aufstockung der N_{\min} – Vorräte im Boden in der Regel vorausging.

In Zeiträumen einer Gehegebelegung mit Schweinen steht eine Zunahme der N_{\min} – Vorräte im Boden in Relation zu dem N-Import durch die Schweineexkremate. Für die untersuchten Gehegeflächen sind die akkumulierten N-Einträge in die Fläche infolge FSchw - Ausscheidungen und die zeitgleichen Veränderungen der N_{\min} - Mengen im Boden in *Abbildung 1* für den Belegungszeitraum einander gegenübergestellt. Daraus sind die Stickstoffbefruchtung der Flächen und die einhergehende Erhöhung der N_{\min} -Vorräte im Boden durch die FSchw in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität (mittlere N-Importe) klar ersichtlich.

Detailuntersuchungen zur Stickstoffverteilung im Bereich einer Schlafhütte haben ergeben, dass im Nahbereich des Hütteneinganges enormer Nährstoffanfall durch die Schweineexkremate gegeben ist, der sich bei länger dauernder Nutzung der selben Fläche auch in massiv erhöhten Bodengehalten niederschlägt. Dies veranschaulicht *Abbildung 2*, wo die im Boden gemessenen Stickstoffmengen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Hütteneingang und in Relation zu gering frequentiertem Gehegeareal festgehalten

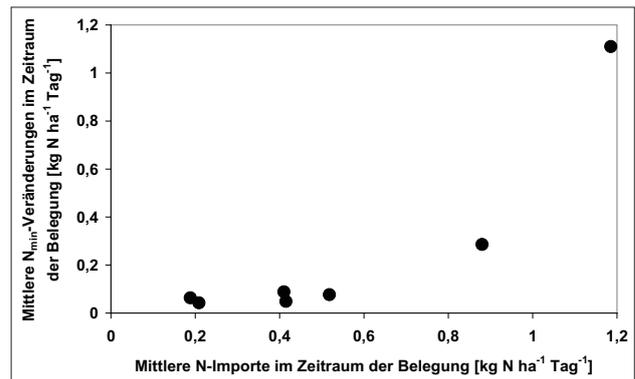


Abbildung 1: Mittlere N_{\min} -Veränderungen im Boden in Relation zu mittleren N-Importen durch die FSchw

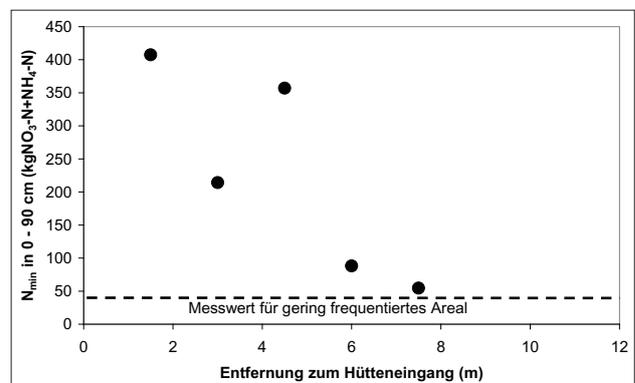


Abbildung 2: Mineralischer Stickstoff im Boden beim Eingang einer Schlafhütte

sind. Derart hoch frequentierte Flächen, wie die Umgebung einer Hütte, sind auch Fütterungen und Tränken.

Die Ergebnisse aus dem wasserwirtschaftlichen Monitoring sind in guter Übereinstimmung mit jenen einer Dissertation (PFEILER 1999), wo FSchw unter annähernd gleichen Rahmenbedingungen untersucht wurde. In Zusammenschau all dieser Erkenntnisse wurden im Merkblatt „Gewässerverträgliche Freilandhaltung von Hausschweinen“ die nachfolgenden Anforderungen an eine gewässerverträgliche Freiland Schweinehaltung formuliert.

Merkblatt (Auszug)

(download:http://www.noel.gv.at/Umwelt/Wasser/Publikationen/Wasser_und_Landwirtschaft_Broschueren.print.html)

Generelle Anforderungen

- Die Weidefläche darf nicht in wasserrechtlichen Schutz- oder Schongebieten liegen und muss Mindestabstände (im Merkblatt spezifiziert) zu Trinkwasserversorgungsbrunnen (-quellen) aufweisen.
- Die Weidefläche darf kein hoch anstehendes Grundwasser aufweisen.
- Die Weidefläche muss zu Gewässern folgende Mindestabstände aufweisen:

zu Seen:	mind. 20 Meter
zu sonst. stehende Gewässer:	mind. 10 Meter (ausgen. Beregnungsteiche)

zu Fließgewässern: mind. 5 Meter oder
 mind. 3 Meter, sofern
 es sich bei der Weide-
 fläche um einen Klein-
 schlag < 2 ha oder um
 eine Fläche entlang von
 Entwässerungsgräben
 handelt

- Die durchschnittliche Geländeneigung der Weideflächen darf max. 10 % betragen.
- Der Anteil von Wald an der Gehegefläche darf max. 20 % betragen und muss die Form eines Waldrandstreifens aufweisen.
- Im Wald sind Einrichtungen, die einen häufigen Aufenthalt der Schweine bedingen, wie zB. Hütten und Futterplätze nicht zulässig.
- Die Waldfläche ist für die Bestimmung der Besatzdichte nicht anrechenbar.
- Für die Nutzung der Waldflächen als Weide ist eine forstrechtliche Bewilligung erforderlich.
- Der Beginn jeder Weideperiode muss auf einer festen Grasnarbe erfolgen.
- Dauer der durchgehenden Beweidung max. 1 Jahr.
- Auf Teilstücken von Gehegen, die nicht die Mindestbodenzahl aufweisen (20 für das Waldviertel) ist unabhängig von der Höhe des flächengewichteten Mittels der Boden-zahl (gemäß Finanzbodenschätzung) keine Einrichtung zulässig, die zu einer erhöhten Frequenz führt, wie zB. Schlafhütte oder Futterstelle.
- Durch Verstellung der Gehegeeinrichtungen muss während einer Weideperiode die gesamte Gehegefläche, ausgenommen Teilflächen mit Boden-zahl < der Mindestbodenzahl (20 für das Waldviertel) und Wald-flächen, möglichst gleichmäßig genutzt werden. Der hütteneingangsnahe Bereich muss mit einer Strohauf-lage versehen werden, die im Sinne einer ordnungsgemäßen und sachkundigen Vorplatzbetreuung zu behandeln ist.

Spezifische Anforderungen in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit (Bodenzahl gemäß Finanzbodenschätzung) und der klimatischen Wasserbilanz

Aufgrund der regionalspezifischen Bedingungen im Waldviertel gilt:

- Die Boden-zahl (flächengewichteter Mittelwert für das gesamte Gehege) muss größer/gleich 20 sein.
- An die Beweidung müssen 2 Vegetationsperioden mit stickstoffzehrender Fruchtfolge unmittelbar anschließen.
- Boden-zahlen zwischen 20 und 30 und Boden-zahlen größer/gleich 30 sind mit detaillierten Vorgaben zum Tierbesatz, zur Anzahl der Umtriebe und zur Folgenutzung der Gehege belegt (sh. Merkblatt).

Koppelhaltung von Pferden

Koppelmonitoring

Wie bereits zur FSchw steht auch bei der KoPf das Ausmaß einer Nährstoffbefruchtung des Bodens und in weiterer

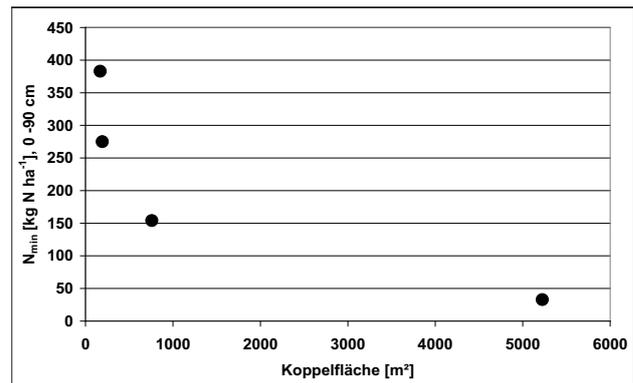


Abbildung 3: N_{min} – Menge im Boden in Relation zur Koppelfläche für vier Koppeln nahe Eggenburg

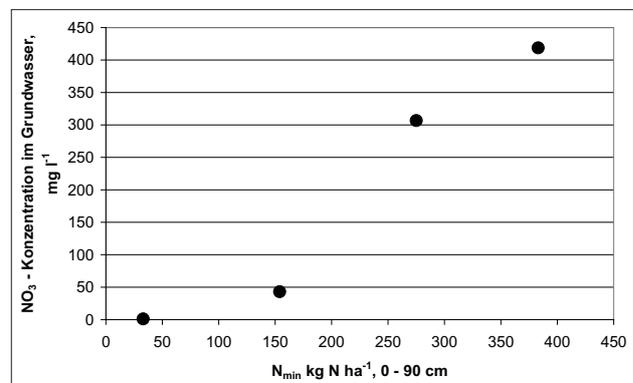


Abbildung 4: Nitratkonzentration im Grundwasser in Relation zur N_{min} - Menge im darüber befindlichen Boden für vier Koppeln nahe Eggenburg

Folge des Gewässers bzw. Grundwassers durch Tierausscheidungen in engem Zusammenhang mit der Nutzungsintensität der Koppel. Die Nutzungsintensität ist dabei das Zusammenwirken von verfügbarer Koppelfläche, Dichte des Tierbesatzes, Aufenthaltsdauer auf der Koppelfläche und Gewohnheiten des Koppelmanagements. Am Betrieb nahe Eggenburg konnte die Kette des Nährstofftransports vom Pferd bis ins Grundwasser klar aufgezeigt werden. Vier Areale wurden dort bei gleichbleibendem Tierbesatz (2 Großpferde, 2 Pony) als Gatschkoppel bis hin zur dauergrünen Weide genutzt. N_{min} – Werte (0-90 cm), die Mitte Juli 2009 auf den vier Flächen erhoben wurden, stehen in eindeutiger Beziehung zum jeweiligen Flächenausmaß (Abbildung 3), welches dort offensichtlich für die Nutzungsintensität steht. Zeitgleich zur N_{min}-Beprobung wurde Grundwasser jeweils unter den vier Flächen gezogen und deren Nitratkonzentration bestimmt. Abbildung 4 zeigt die Wertpaare von N_{min}-Menge im Boden und Nitratkonzentration des darunter befindlichen Grundwassers für die vier Teilflächen, was die massive Stickstoffbefruchtung von Boden und Grundwasser bei hoher Nutzungsintensität aufzeigt.

Von BRAACH und MÜNSCH liegen Ergebnisse vor, die den Kot- und Harnabsatz in Häufigkeit, zeitlicher Verteilung und Menge in Abhängigkeit von der Aufenthaltsdauer auf der Koppel für Offenstallhaltung wie auch für Boxenhaltung mit temporärem Aufenthalt auf einer Gatschkoppel exakt beschreiben. Ebenso sind Analyseergebnisse zu den

Nährstoffgehalten von Kot und Harn genannt. Diese Daten ermöglichen bei Kenntnis von Tierbesatz, Flächenausmaß der Koppel und Aufenthaltsdauer der Pferde auf der Koppel die jährliche Stickstoffbefrachtung je Flächeneinheit für eine Koppel zu ermitteln. Dieser Stickstoffeintrag und eine allfällige Stickstoffdüngung sind die Inputglieder für die Berechnung einer Stickstoffbilanz für eine Koppel, wo ein Absammeln von Kot und Begrünungs- bzw. Beweidungszeiträume als Outputglieder eingehen. Für die Berechnung einer koppelspezifischen Stickstoffbilanz wurde ein EDV-Hilfsmittel programmiert. Im Konsens aller Projektbeteiligten wurde ein Stickstoffsaldo $\leq 20 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ als gewässerverträgliche KoPf für Niederösterreich fixiert. Mit dieser Festlegung wurde das Merkblatt „Pferdehaltung“ erstellt, worin die nachfolgenden Anforderungen aus wasserrechtlicher Sicht genannt sind.

Merkblatt (Auszug zu den wasserwirtschaftlichen Aspekten)

(download: http://www.noel.gv.at/Umwelt/Wasser/Publikationen/Wasser_und_Landwirtschaft_Broschueren.print.html)

- Koppelflächen mit ständigem Bewuchs (Grünkoppel) sind gewässerverträglich
- Für Koppelflächen ohne ständigen Bewuchs (Gatschkoppel) gelten:

Generelle Anforderungen

- Auf bestehende Schutzgebietsanforderungen bei Wasserversorgungsanlagen ist bedacht zu nehmen.
- Auf Mindestabstände zu Trinkwasserbrunnen ist bedacht zu nehmen. Die Abstände richten sich nach dem Grundwasserzustrom zum Brunnen, wobei die Strömungsdauer mind. 60 Tage zu betragen hat. Üblicherweise ergeben sich dabei Entfernungen von ca. 30 – 120 m.
- Mittlerer Abstand zwischen dem Grundwasserspiegel und der Geländeoberkante mindestens 1 m.
- Außerhalb des 30-jährlichen Hochwasserabflussbereiches.
- Mindestabstände der eingezäunten Koppel zu Gewässern:

zu Seen:	mind. 20 Meter
zu sonst. stehende Gewässer:	mind. 10 Meter (ausgenommen Beregnungsteiche)
zu Fließgewässern:	mind. 5 Meter
- Keine Wasserableitung von Koppel in Gewässer, Kanäle und Sickerschächte.
- Kein Bodenaustausch zur Verbesserung der Durchlässigkeit.

Spezifische Anforderungen

Um einen gewässerverträglichen Stickstoffsaldo für die Koppelfläche zu gewährleisten, ist angepasstes Koppelmanagement erforderlich. Der Stickstoffsaldo für ein Jahr ist das Ergebnis einer Bilanzierung von Stickstoff-Input und Stickstoff-Output auf der Koppelfläche. Entsprechend dem jährlichen Stickstoffsaldo werden die angeführten Maßnahmen erforderlich:

- Bei einem **Stickstoffsaldo von weniger als 20 kg/ha und Jahr** sind langfristig **keine Maßnahmen** erforderlich
- Bei einem **Stickstoffsaldo zwischen 20 – 40 kg/ha und Jahr** können **nachfolgend angeführte Lenkungsmaßnahmen**, die seitens des Betriebes freiwillig durchgeführt werden, eine Reduktion bewirken:
 - Kot absammeln
 - Befestigung des Bereiches der Tränke und Heuraufe
 - zeitliche Begrenzungen für den Auslauf der Pferde
 - Reduktion der Besatzdichte
 - Begrünungen
- Bei einem **Stickstoffsaldo von mehr als 40 kg/ha und Jahr** ist zu **oben angeführten Lenkungsmaßnahmen noch ein Bewirtschaftungsplan** zu erstellen, um einen Stickstoffsaldo von kleiner 20 kg/ha zu erreichen. Dieser **Bewirtschaftungsplan ist der Behörde** vorzulegen.

Weiters sind Definitionen und Detailerfordernisse zur Offenstallhaltung und zur Boxenhaltung mit temporärem Koppelaufenthalt formuliert, Hilfsmittel zur Bemessung des Stickstoffsaldos angeboten und die Vorgangsweise für die Umsetzung der Anforderungen präzisiert. Diesbezüglich wird auf das Merkblatt verwiesen. Jedenfalls wird für alle Betriebe empfohlen, ein **Koppelbuch** zu führen, zwingend ist dies dann erforderlich, wenn ein Stickstoffsaldo von mehr als 40 kg/ha und Jahr gegeben ist.

Fazit

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass spezifische Tierhaltungsformen wie die Freilandhaltung von Hausschweinen bzw. Koppelhaltung von Pferden bei intensiver Flächennutzung eine qualitative Beeinträchtigung von Gewässern und Grundwasser verursachen können. Werden jedoch Grenzen der Nutzungsintensität und Spielregeln des Flächenmanagements eingehalten, ist gewässerverträgliche Freilandhaltung von Hausschweinen bzw. Koppelhaltung von Pferden möglich. Die diesbezüglichen Anforderungen sind in Merkblättern für die Freilandhaltung von Hausschweinen und für die Koppelhaltung von Pferden festgehalten.

Literatur

- BRAACH, J., 2010: Stickstoffanfall bei der Offenstallhaltung von Pferden und dessen Auswirkungen auf unbefestigte Koppeln. Veterinärmedizinische Universität, Wien, Österreich.
- ERIKSEN, J. and K. KRISTENSEN, 2001: Nutrient excretion by outdoor pigs: a case study of distribution, utilisation and potential for environmental impact. *Soil Use and Management* 17, 21-29.
- ERIKSEN, J., S.O. PETERSEN and S.G. SOMMER, 2002: The fate of nitrogen in outdoor pig production. *Agronomie* 22 (7/8).
- FADER, C., 2001: Ausscheide- und Ruheverhalten von Pferden in Offenlaufstall- und Boxenhaltung. Dissertation TU München.
- HERMANSEN, J.E., V.A. LARSEN and B.H. ANDERSEN, 2002: Development of organic pig production systems. *Proceedings Perspectives in Pig Sciences*, University of Nottingham, Sutton Bonington Campus, Loughborough, Leics LE12 5RD, 1-16.
- KONHEISNER, G. und L. ERASIMUS, 2011: Merkblatt Pferdehaltung. Wasserrechtliche, baurechtliche und tierschutzrechtliche Anforder-

- rungen. Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Gruppe Wasser, Mai 2011.
- KREIMEIER, P., K. MÜLLER, F.-J. BOCKISCH, J. WALTER und U. DÄMMGEN, 2006: Einfluss verschiedener Haltungsverfahren auf das Ausscheidungsverhalten von Pferden unter besonderer Berücksichtigung der Auslaufkontamination. Untersuchung des Instituts für Betriebstechnik und Bauforschung Braunschweig und der Hochschule Neubrandenburg.
- INGOLD, U. und P. KUNZ, 1997: Freilandhaltung von Schweinen. Schweizerische Ingenieurschule für Landwirtschaft, Zollikofen; Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau.
- MÜNSCH, C., 2010: Stickstoffanfall bei der Pferdehaltung auf Matschkoppeln und dessen Einfluss auf die Ökologie. Veterinärmedizinische Universität, Wien, Österreich.
- ÖAG, 2011: Sonderbeilage der Österreichischen Arbeitsgemeinschaft für Grünland- und Futterbau „Pferde auf Gatschkoppeln“. Der fortschrittliche Landwirt, Fachzeitschrift für die Bäuerliche Familie, Pferdplus, INFO 5/2011.
- PFEILER, U., 1996: Ergebnisse von Untersuchungen zur Bodenbelastung bei der Freilandhaltung von Schweinen. Dissertation an der Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin.
- SCHÖNFELDER, K.J., 2010: Untersuchung zum Ausscheidungsverhalten von Pferden unter besonderer Berücksichtigung des Geschlechts und der örtlichen Verteilung. Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades Diplomingenieurin. Institut für Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur Wien.
- STAUFFER, W., H. MENZI und P. TRACHSEL, 1999: Gefährden Freilandschweine das Grundwasser? Agrarforschung 6(7): 257-260.
- WILLIAMS, J.R., B.J. CHAMBERS, A.R. HARTLEY, S. ELLIS and H.J. GUISE, 2000: Nitrogen losses from outdoor pig farming systems. Soil Use and Management 46, 237-243.
- WORTHINGTON, T.R. and P.W. DANKS, 1992: Nitrate leaching and intensive outdoor pig production. Soil Use and Management 8, 56-60.
- ZEITLER-FEICHT, M., 2001: Handbuch Pferdeverhalten. Eugen Ulmer GmbH & Co. Verlag, Stuttgart.