

## Wassergefüllte Wagenspuren auf Forstwegen als Amphibien-Laichplätze

REINER FELDMANN

Mit 1 Abbildung

Im geschlossenen Waldland der Mittelgebirge besteht, soweit keine Karsterscheinungen vorliegen und hinreichend Niederschläge fallen, kein Mangel an Fließgewässern. Stehende Kleingewässer natürlichen Ursprungs sind dagegen recht selten; nur einige Tümpel in den Hangmooren, Quelltöpfe (Limnokrene) in den Talursprungmulden und Altwässer (abgeschnürte Bach- und Flußmäander) in den Talauen rechnen zu dieser Gruppe. Gemessen an der Zahl der von Menschenhand geschaffenen sekundären Feuchträume (insbesondere Teiche, Weiher, Steinbruchtümpel) ist ihre landschaftsökologische Bedeutung, aufs Ganze gesehen, nur gering. Im Forst sind stehende Kleingewässer ohnehin seltener anzutreffen als in der offenen Kulturlandschaft, insbesondere im Grünland (Viehtränken) und in Siedlungsnähe. Zumeist handelt es sich um Feuerlöschteiche oder um kleinere Staugewässer, wie sie bei Wegerarbeiten im Bereich der Quellrinnsale entstehen.

Weitverbreitet und recht häufig ist dagegen der Feuchtraumtyp der wassergefüllten Wagenspuren. Ihre biologische Bedeutung ist bislang nur wenig gewürdigt worden. Oftmals stellen sie aber für quadratkilometergroße Waldflächen die einzigen stehenden Kleingewässer dar.

Die Entstehung dieser Wegerinnen scheint auf den ersten Blick recht einfach in ihrer Deutung zu sein: Schwere Fahrzeuge (Langholzwagen mit Traktoren) schneiden in unbefestigten Forstwegen 20 bis 40 cm tiefe und 2 bis 4 m lange, oftmals in einer Distanz, die der Spurbreite der Wagen entspricht, zueinander parallel laufende Rinnen ein, die sich mit Wasser füllen. Häufig bildet sich auf einer längeren Wegstrecke ein ganzes System von Wagenspuren.

Voraussetzung für die Entstehung typischer Wegerinnen ist ein geeigneter Untergrund. Auf lockerem, wasserdurchlässigem Boden (Schotter, Hangschutt, starke Laubschichten, „natural mulch“, das heißt die 12 bis 15 cm dicke Schicht aus gering zersetztem Bestandsabfall) sind die Spuren im allgemeinen nur vorübergehend: Wasser hält sich allenfalls nach starken Niederschlägen und nur kurzfristig. Besonders langlebig und somit zur typischen und biologisch belangvollen Ausbildungsform führend erweisen sich die rinnenförmigen Vertiefungen in schweren, lehmig-tonigen Böden, insbesondere in den fahlgrauen, gelbbraun gefleckten Staunässeböden, die als Pseudogley bezeichnet werden. Unter der möglichst wiederholten Einwirkung der schweren Fahrzeuge verfestigt sich der Untergrund, vor allem im Bereich des Bodens der neuentstandenen Hohlformen,

aber durch Stauwirkung auch an ihren steilen Seiten. Es entstehen schmale und lange Wannen, in denen sich Regenwasser sammelt. Die Verbindung zum Grundwasser ist dagegen gestört. Nur so läßt sich erklären, daß schattige und halbschattige Wegerinnen selbst nach längeren Trockenperioden noch Wasser führen, während sich ringsum bereits die Folgen der Dürre zeigen. Auch nach wenig ergiebigen Regenfällen füllen sich die Rinnen rasch wieder, während in der Umgebung der Grundwasserspiegel noch tief liegen kann.

Mit der Zeit bildet sich eine charakteristische Vegetation aus. Typisch ist eine Zwergbinsen-Gesellschaft, und zwar die Borstensimsen-Sumpfmieren-Waldweg-Gesellschaft (Isolepo-Stellarietum uliginosae [KOCH 1926], vgl. RUNGE 1969: 43), mit der Sumpfmier (Stellaria alsine), Blaugrünem Schwaden (Glyceria declinata), Krötenbinse (Juncus bufonius), Wasserpfeffer (Polygonum hydro-piper) und Flammendem Hahnenfuß (Ranunculus flammula). Im Wasser gedeiht nahezu regelmäßig der Wasserstern (Kleinarten des Aggregates Callitriche palustris), der von Molchen zur Eiablage bevorzugt wird. Die namengebende Borstensimse (Isolepis setacea) fehlt zumeist, so daß RUNGE (1963: 102) den bezeichnenderen und kürzeren deutschen Namen „Sumpfmieren-Waldweg-Gesellschaft“ vorschlägt. Ihr Vorkommen ist so bezeichnend für den Lebensraum der typisch ausgebildeten Wegerinnen, daß wir uns bei der Bestandsaufnahme solcher Feuchträume optisch geradezu durch ihr Vorhandensein leiten lassen.

Bei aller Einheitlichkeit des kleinen, gut überschaubaren Lebensraumes der Wegerinnen lassen sich doch gewisse unterschiedliche Ausbildungsformen erkennen. Wenn der Weg durch Altholzbestände führt, ist oftmals keine Wasservegetation vorhanden; in Fichtenalthölzern oder in stark schattiger Lage auf schmalen Wegen ist zumeist nur ein lockeres Wasserstern-Polster entwickelt. Besonders typisch erscheint die Ausbildung der Sumpfmieren-Waldweg-Gesellschaft auf breiten, vergrasten, im Halbschatten gelegenen Forstwegen. Hier entwickelt sich auch das tierische Leben am reichsten.

Je nach der besonderen Ausgestaltung des Untergrundes, der Besonnung und der Vegetation zeigt sich eine unterschiedliche Wasserführung, auf die auch KRAMER (1964) in seiner Arbeit über die Tümpel des Kottenforstes bei Bonn hingewiesen hat. Manche Wegerinnen trocknen in sehr heißen Sommern (etwa 1971 und 1973) für einige Wochen oder Monate aus (periodische Tümpel); andere führen regelmäßig im Sommer kein Wasser (ephemere Tümpel). Sehr tiefe, oftmals an Wegekrenzungen gelegene (und durch das Durchdrehen der Antriebsräder der verursachenden Fahrzeuge entstandene) Rinnen enthalten auch in Dürrezeiten Wasser (perennierende Tümpel); hier gedeihen oftmals schon Froschlöffel (Alisma plantago-aquatica) und Schwimmendes Laichkraut (Potamogeton natans). Diese Form, die in der Regel auch nicht mehr die bezeichnende Rinnengestalt aufweist, sondern ovalen oder kreisförmigen Umriss zeigt und einen vergleichsweise erheblicheren Wasserkörper faßt, ist typisch für die von großen Kettenfahrzeugen geschaffenen Tümpel auf den Standortübungsplätzen — gleichfalls bedeutsame Laichplätze, die jedoch als Sonderformen hier außer Betracht bleiben.

Differenzierungen ergeben sich ferner, wenn man den natürlichen Alterungsprozeß der Wegerinnen in Betracht zieht. Nur wenn Forstwege zumindest in

gewissen Abständen (ein bis zwei Jahre) durchfahren werden, und das ist zwischen jüngeren Kulturen nicht immer der Fall, wird die Verkittung des Untergrundes erhalten, und die Abdichtung des Bodens bleibt wirksam: Die Rinne führt — ephemere oder periodisch — Wasser. Der Verfasser kennt Wegerinnensysteme, die bereits seit zwei und mehr Jahrzehnten bestehen.

Bleibt die Überformung aus, so tritt allmählich eine Verlandung ein. Bei flachen, sonnenexponierten Wege-Lachen entstehen nach gelegentlichem Trockenfallen Risse im Boden, die durch die Verdichtungszone bis in den Unterboden reichen. Erst anhaltende Regenfälle bringen eine vorübergehende Füllung, die aber in der Regel nicht lange vorhält. Eine dünne Schicht von Algenwatten oder die flachen Polster der Landform des Wassersterns kennzeichnen diese ausgetrockneten Lachen, die dann allmählich vergrasen. Die typischeren tiefen Rinnen wachsen vom Rande her zentripetal allmählich zu; nach einigen Jahren ausbleibender Überformung zeigt nur ein Streifen von Binsen den Verlauf der vormaligen Wasserrinne an. Unter besonderen Bedingungen kann sich auf nährstoffarmen Böden auch ein Zuwachsen durch lokale Torfmoospolster (*Sphagnum* sp.) ereignen. Im Laubwald hingegen füllen sich die Rinnen schon nach wenigen Jahren vollständig mit Fallaub auf.

Die Charakterzüge des Inselhaften, Isolierten und des zeitlich Begrenzten, von HUBENDICK (1962: 250) als Wesensmerkmal aller Süßwasserbiotope herausgestellt, sind im Falle der kleinräumigen und relativ kurzlebigen Wegerinnen besonders augenfällig.

Flora und Fauna der Wegerinnen zeigen ihre volle Entfaltung nur vom Frühjahr bis in den Herbst hinein. In Frostperioden frieren die Rinnen bis zum Grunde zu. Nur Dauerformen von Kleinlebewesen überstehen diese Zeit, wie KRAMER (1964) aufgezeigt hat. Im März, verstärkt im April und Mai und insbesondere im Hochsommer, entwickelt sich reiches tierisches Leben: Kleinkrebse (Daphnien, *Cyclops*), Entwicklungsstadien vieler Insekten (Mücken, Libellen, Köcherfliegen), Wasserkäfer, Wasserwanzen, Schnecken (*Galba truncatula* und *Radix peregra*).

Große Bedeutung haben die Wegerinnen als Laichplätze für Amphibien, insbesondere für Schwanzlurche. Zwar finden wir regelmäßig Laich und Kaulquappen verschiedener Froschlurche: Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*), hin und wieder auch der Kreuzkröte (*Bufo calamita*); bei diesen Arten, die im allgemeinen Gewässer größerer Dimensionen vorziehen, dürfte es sich jedoch eher um Ausweichquartiere handeln, die gewählt wurden, weil geeignete größere Tümpel in erreichbarer Entfernung fehlen. Anders ist es im Falle der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*), die regelmäßig derartige Kleingewässer aufsucht. Auch die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) wurde mehrfach in Wegerinnen gefunden. Der Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) setzt seine Larven nur dann in Wagenspuren ab, wenn kaltes Quellwasser einströmt, was bisweilen in hangwärts gelegenen Rinnen in tiefen Wegeinschnitten der Fall ist.

Die große Bedeutung, die diese kleinräumigen Feuchtgebiete für die *Triturus*-Populationen des Mittelgebirges haben, ergibt sich aus der Tatsache, daß unter den 436 Laichplätzen des südwestfälischen Berglandes, deren Amphibienbestand wir in den Jahren 1965 bis 1973 quantitativ erfassen konnten, 153 Wege-

rinnensysteme vertreten sind (Lage siehe Abb. 1), also mehr als ein Drittel (35,1%). Die Tab. 1 gibt einen Überblick über die Kontrollergebnisse; dabei wurde bei solchen Quartieren, deren Bestand in mehreren Jahren erfaßt wurde, der Mittelwert verwendet. Als Stetigkeit (C) wird der prozentuale Anteil der Art an der Gesamtzahl der Fundstellen verstanden (100% = 153), als Dominanz der prozentuale Anteil der Art an der Gesamtzahl der Individuen (100% = 5042).

Die Art mit dem höchsten Stetigkeitswert, mithin mit der weitesten Verbreitung (und das gilt generell für das Untersuchungsgebiet) ist der Bergmolch (*Triturus alpestris*); er fehlt lediglich in einzelnen (offensichtlich verarmten) Wegerinnen. Auch der Fadenmolch (*Triturus helveticus*) ist in mehr als der Hälfte der Gewässer dieses Typs vertreten, wenngleich mit durchschnittlich geringerer Individuenzahl je Laichplatz. Für diese beiden Arten stellen die kleinvolumigen Wasserkörper der Wegerinnen offenbar optimale Laichgewässer dar; das zeigt auch der Vergleich mit *Triturus*-Gesellschaften anderer Feuchtraumtypen. Der Teichmolch (*Triturus vulgaris*) hingegen, obschon an mehr als einem Drittel der Wegerinnen-Laichquartiere vertreten, ist allenfalls als Begleitart anzusehen, wie die niedrigen Abundanz- und Dominanzwerte anzeigen. In benachbarten Weihern und Teichen, insbesondere in den tiefen Lehmtümpeln auf Panzerübungsgelände, dominiert er dagegen oftmals recht deutlich. In weit stärkerem Maße gilt das für den Kammolch (*Triturus cristatus*), von dem wir nur einmal ein offenbar verirrtes Tier am Fundpunkt 202 (Randweg am Sorpesee) fanden. Für das Zurücktreten beziehungsweise Fehlen der beiden Arten ist primär das geringe Wasservolumen der Wegerinnen, zusätzlich aber auch die niedrigen Temperaturen und die geringe Besonnung der oftmals im Schatten oder doch im Halbschatten gelegenen Waldgewässer verantwortlich. Die Teichmolch-♂ aus den Wegerinnen zeigen eine Wassertracht, bei der die spezifischen Hautsäume kaum ausgebildet erscheinen, so daß bisweilen nur die kräftige Punktzeichnung und die leuchtendere Färbung der Unterseite als sekundäre Geschlechtsmerkmale auftreten. Als Maß für die Ausbildung der Hautsäume wurde die größte Schwanzbreite gewählt; bei 238 untersuchten Männchen fanden wir Breiten von 8 bis 18 mm, wobei 12 mm der häufigste Wert ist. Dabei

Tab. 1. Ergebnisse der quantitativen Bestandsaufnahme an 153 Wegerinnensystemen des südwestfälischen Berglandes.

Results of the quantitative surveying at 153 cart-ruts in the South-Westphalian uplands.

Art	Zahl der Fundstellen	Stetigkeit in %	Zahl der Individuen	Dominanz in %	durchschnittliche Individuenzahl je Laichplatz
<i>Triturus alpestris</i>	149	97,4	3 995	79,2	27
<i>Triturus helveticus</i>	80	52,3	787	15,6	9
<i>Triturus vulgaris</i>	59	38,6	260	5,4	4
Summe:			5 042		33

treten die niedrigsten Werte in den flachen Wegerinnen auf, die höchsten bei Tieren aus tieferen stehenden Gewässern (FELDMANN 1971: 29).

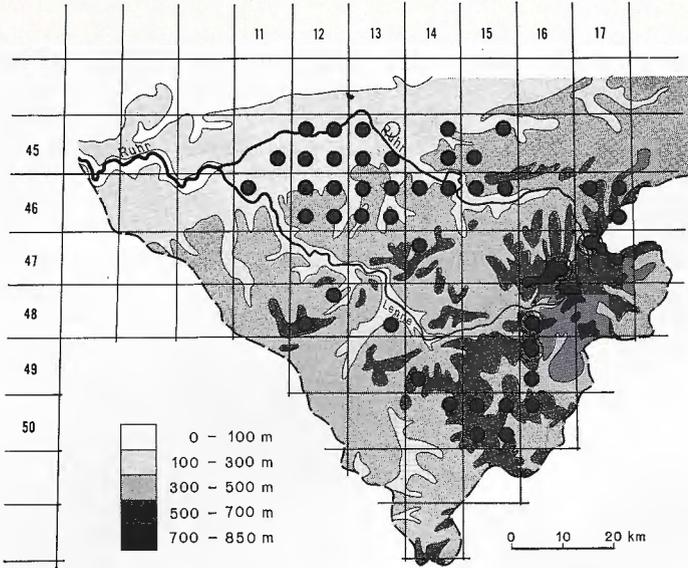


Abb. 1. Höhengschichtenkarte des südwestfälischen Berglandes, im Überdruck das Netz der Topographischen Karte 1:25 000 (Hochwerte der Meßtischblätter links, Rechtswerte oben). Untersuchte Quadranten sind mit einem Punkt markiert. — Karte vom Verf.

Grid unit map based on quarters of the topographical map 1:25 000; controlled quarters plotted.

53mal tritt der Bergmolch in monospezifischen Vorkommen auf (je zweimal Faden- und Teichmolch); je 39mal wurden Berg- und Fadenmolch beziehungsweise Berg-, Faden- und Teichmolch gemeinsam gefunden, nur 18mal Berg- und Teichmolch. Die Kombination Teich- und Fadenmolch wurde nicht nachgewiesen. Mit steigender Meereshöhe werden die ökologischen Bedingungen der Wegerinnen für den Teichmolch offensichtlich immer ungünstiger; sein höchster Laichplatz ist der Fundpunkt 159 (Rothaarkamm bei Berleburg), wo FLÖMER (briefl. Mitt.) maximal 1 ♂♀ unter zahlreichen Berg- und Fadenmolchen fand, während *Triturus alpestris* und *Triturus helveticus* noch in Wagenspuren im 800 m hoch gelegenen Naturschutzgebiet „Neuer Hagen“ bei Niedersfeld, Kreis Brilon (Fundpunkt 200), leben. Die durchschnittliche Meereshöhe der Laichplätze mit der Artenkombination *alpestris/vulgaris* liegt bei 211 m NN, die von *alpestris/vulgaris/helveticus* bei 319 m NN, von *alpestris/helveticus* bei 348 m NN.

Auch quantitativ können Wegerinnensysteme von Bedeutung sein. Das bestbesetzte Quartier (Fundpunkt 19 auf dem Plackweg im Naturpark Arnsbergerwald) hatte im günstigsten Jahr folgenden Bestand: 555 Bergmolche, 98 Fadenmolche und 49 Teichmolche. Im Mittel zählten wir 33 Molche je Laichplatz. Folgende Größenklassen (Mittelwerte aus 9 Jahren) wurden ermittelt: unter 10 Molche: 55 Fundpunkte; 10 bis 20 Molche: 34 Fundpunkte; 21 bis 50 Molche: 38 Fundpunkte; 51 bis 100 Molche: 15 Fundpunkte; 101 bis 200 Molche: 8 Fundpunkte; 201 bis 500 Molche: 3 Fundpunkte. Somit rechnen immerhin 70% der Wegerinnensysteme zu den Großlaichplätzen mit mehr als 100 Molchen je Gewässer.

Im Tiefland und im Kulturland der collinen Stufe sind die Wegerinnen offenbar von geringerer Bedeutung für die Amphibienfauna (vgl. HÖNER 1972). Regional können in den deutschen Mittelgebirgen unterschiedliche Artgarnituren auftreten; so fehlt der Fadenmolch in den Wagenspuren des Spessarts (MALKMUS 1971: 11).

Die Molche leben während der Laichzeit im Frühjahr und Frühsommer auf dem Grund der Rinnen, teils in der Vegetation verborgen oder versteckt unter dem ausgehöhlten, von Pflanzenpolstern überwucherten Rand, teils frei auf dem Boden oder unter Falllaub und Geäst. Die Larven wachsen zu einer Zeit heran, in der die Wegerinnen das größte Angebot an Kleinlebewesen aufweisen: im Hoch- und Spätsommer.

Für die moderne Forstwirtschaft sind die Wege mit wassergefüllten Wagenspuren nichts anderes als „zerfahrene Wege“ und letztlich ärgerliche Hindernisse beim Rücken und Abfahren von Nutzholz. Aber auch in gut gepflegten Forstrevieren sollte neben den geschotterten Hauptwegen Platz sein für Strecken (kurze Verbindungswege, wenig befahrene Teilabschnitte), auf denen der unscheinbare, aber in unserer verarmten Landschaft dennoch bedeutsame sekundäre Lebensraum der wassergefüllten Wagenspuren bleiben kann.

#### Zusammenfassung

Wassergefüllte Wagenspuren auf Forstwegen sind insbesondere im Mittelgebirge bedeutende Laichplätze für Schwanzlurche. Charakterarten sind Bergmolch (*Triturus alpestris*) und Fadenmolch (*Triturus helveticus*). Die Ergebnisse neunjähriger Bestandsaufnahmen an 153 Wegerinnen des südwestfälischen Berglandes und die ökologischen Bedingungen des Lebensraumes werden erörtert.

#### Summary

Especially in uplands water-filled cart ruts on forest paths are important spawning places for tailed amphibians. Characteristic species are the alpine newt (*Triturus alpestris*) and the palmate newt (*Triturus helveticus*). The results of nine years of surveying at 153 cart ruts in the South Westphalian uplands and the ecological conditions of the habitat are discussed.

## Schriften

- FELDMANN, R. (1968a): Bestandsaufnahmen an Laichgewässern der südwestfälischen Molch-Arten. — Dortmund. Beitr. Landeskd., 2: 21-30.
- — — (1968b): Bestandsaufnahmen an Molch-Laichgewässern der Naturparke Arnberger Wald und Rothaargebirge. — Natur u. Heimat, 28: 1-7. Münster in Westfalen.
- — — (1971): Die Lurche und Kriechtiere des Kreises Iserlohn. — Menden (Städt. Mus.).
- HÖNER, P. (1972): Quantitative Bestandsaufnahmen an Molch-Laichplätzen im Raum Ravensberg-Lippe. — Abh. Landesmus. Naturkd., 34: 50-60. Münster in Westfalen.
- HUBENDICK, B. (1962): Aspects on the diversity of the fresh-water-fauna. — Oikos, 13: 249-261. Copenhagen.
- KRAMER, H. (1964): Ökologische Untersuchungen an temporären Tümpeln des Kottenforstes. — Decheniana, 117: 53-132. Bonn.
- MALKMUS, R. (1971): Die Verbreitung der Molche im Spessart. — Abh. naturwiss. Ver. Würzburg, 12: 5-24.
- RUNGE, F. (1963): Die Pflanzengesellschaften der Umgebung von Altenhundem/Sauerland. — Decheniana, 116: 99-114. Bonn.
- — — (1969): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. — 3. Aufl. Münster in Westfalen (Aschendorff).