

Methoden faunistischer Kartierung, dargestellt am Beispiel der Verbreitung des Feuersalamanders *Salamandra salamandra* in Westfalen

REINER FELDMANN

Mit 3 Karten

Fragestellung

Das Vorhandensein informativer Darstellungen der Herpetofauna einiger weniger deutscher Landschaften, insbesondere des Rhein-Main-Gebietes (MERTENS 1947) und Niedersachsens (RÜHMEKORF 1970), darf nicht über die Tatsache hinwegtäuschen, daß wir von einer hinreichenden und im Detail befriedigenden Kenntnis der Verbreitung mitteleuropäischer Amphibien und Reptilien weit entfernt sind. Das ist um so erstaunlicher, als wir es mit zwei vergleichsweise artenarmen Gruppen zu tun haben. Sucht man detaillierte Verbreitungsangaben aus dem mitteleuropäischen Raum, so ist man oftmals auf zwei ältere Werke angewiesen (DÜRIGEN 1897 und SCHREIBER 1912), deren mehr als ein halbes Jahrhundert zurückliegende Daten vielfach nicht mehr der Realität entsprechen. An brauchbaren Bestimmungsführern ist hingegen kein Mangel (FROMMHOLD 1959, HELLMICH 1956, MERTENS 1952), die ihrerseits zumindest knappe Verbreitungsangaben und zum Teil zusätzlich kleinmaßstäbige und kleinformatige Arealkärtchen bringen. Nur wenige benachbarte Räume verfügen bereits über befriedigende kartographische Darstellungen ihrer Lurch- und Kriechtierfauna, insbesondere Schweden (GISLÉN & KAURI 1959) und die Niederlande (VAN DE BUND 1964). Eine moderne Tiergeographie, die den Anspruch erhebt, Aussagen treffen zu wollen, die über das im 19. Jahrhundert und in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts Erarbeitete hinausgehen, kann aber auf die inzwischen verfeinerten Methoden der Kartographie nicht verzichten. Darüber hinaus ist eine möglichst getreue Fixierung des gegenwärtigen Zustandes des mitteleuropäischen Faunenbildes eine dringliche Notwendigkeit, über deren wissenschaftlichen und praktisch-naturschützerischen Aspekt an dieser Stelle kein Wort verloren zu werden braucht (vgl. FELDMANN 1971a).

Letzte Ursache für das Fehlen befriedigender Verbreitungskarten zur mitteleuropäischen Herpetofauna ist der Mangel an verlässlichen faunistischen Daten. Je großmaßstäbiger eine Karte ist, desto detailreicher kann ihr Inhalt sein, um so schonungsloser zeigen sich aber auch unsere Kenntnislücken und um so dringlicher stellt sich die Forderung nach verwendbarem Beobachtungsmaterial.

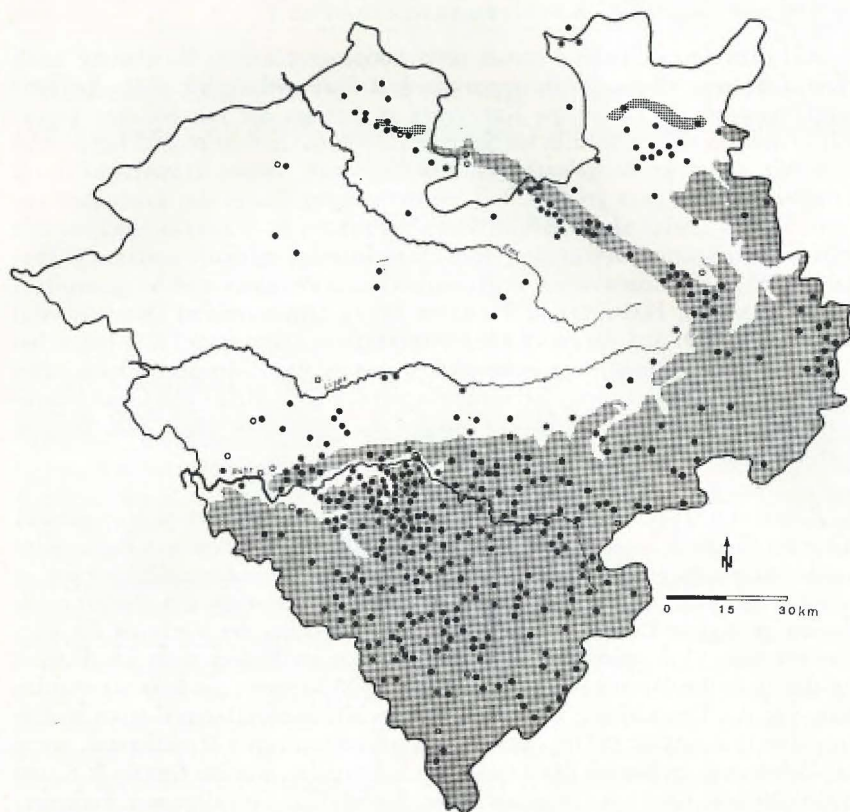
Der Verfasser kann nach mehr als einem Jahrzehnt intensiver Bestandsaufnahmen für den westfälischen Raum Verbreitungskarten einiger Arten vorlegen. Am Beispiel des Feuersalamanders (*Salamandra salamandra terrestris*) seien im folgenden verschiedene kartographische Darstellungsmethoden vorgestellt und ihr unterschiedlicher Aussagewert interpretiert.

Kartierungsmethoden

Allgemeines. Jeder Versuch einer zoogeographischen Kartierung kann heute nicht mehr an den Erfahrungen der Botaniker vorbeigehen. Es bedarf keiner Frage, daß die floristische Kartierung in Europa der faunistischen gegenwärtig methodisch wie sachlich um Jahrzehnte voraus ist. Bereits 1922 hat MATTFELD mit einem großangelegten Projekt begonnen, dessen Unterlagen durch Kriegseinwirkung zum größten Teil verloren gingen. Durch das Erscheinen des vorbildlichen „Atlas of the British Flora“ (PERRING & WALTERS 1962) erhielt auch die Mitteleuropa-Kartierung einen neuen Impuls (vgl. EHRENDORFER & HAMANN 1965). Inzwischen ist die Organisation dieses Projektes weit fortgeschritten (vgl. ELLENBERG, HAEUPLER & HAMANN 1968), umfangreiches Datenmaterial (HAEUPLER 1969) und die ersten zehn Musterkarten (NIKLFIELD 1971) liegen bereits vor. Der Verfasser hat insbesondere den in den Göttinger Floristischen Rundbriefen veröffentlichten Erfahrungen mit der Grundfeld- und Quadranten-Gitternetz Karte entscheidende Anregungen zu verdanken (vgl. zum Beispiel SCHÖNFELDER 1971).

Punktkarten. In der Punktkarte wird jedes nachgewiesene Vorkommen mit einer Signatur lagegetreu markiert; lediglich nahe benachbarte Fundstellen werden zu einem einzigen Punkt zusammengefaßt. Diese Darstellungsweise ist von Vorteil, wenn seltene Arten kartiert werden oder wenn gut durchforschte Gebiete geringerer Dimension bearbeitet werden. So hat der Verfasser die Vorkommen von 13 Amphibien- und Reptilienarten im Bereich eines Landkreises auf der Basis der Deutschen Grundkarte 1 : 5000 kartiert; die Befunde wurden dann vor der Drucklegung in die endgültigen kleinmaßstäbigen Karten hineinprojiziert (FELDMANN 1971b). Besonders eindrucksvoll sind Punktkarten, wenn sie Vorkommen im Bereich der Arealgrenzen darstellen, wie das GISLÉN & KAURI (1959) für Schweden unternommen haben. Bei häufigen und allgemein verbreiteten Arten erweist sich die Punktkarte hingegen als wenig geeignet. Das zeigt sich besonders dann, wenn größere Erdräume kartiert werden. Je größer die dargestellte Fläche ist, um so stärker tritt das bekannte Phänomen auf, daß scheinbare Häufungsbereiche im Grunde genommen lediglich Beobachtungsschwerpunkte sind, so daß die Darstellung mehr den regional wechselnden Stand der Dokumentation als die wirklichen Verbreitungsverhältnisse widerspiegelt. Und schließlich ist die Übertragung einzelner Fundpunkte aus Karten größeren Maßstabes, die als Handentwurf und Arbeitsgrundlage gedient hatten, in kleinmaßstäbigere Karten, wie sie für eine Veröffentlichung üblich sind, schwierig und zeitraubend, aber eben für die topographisch exakte Fixierung notwendig. Eine gewisse Hilfe mag eine Methode bieten, die der Verfasser (1969) beschrieben hat und die mit photographischer Projektion arbeitet.

Gitternetz Karten. Die Verbreitung häufigerer Arten läßt sich mit Hilfe von Punktkarten nur nach gründlicher Durchforschung eines Landschaftsraumes darstellen. Gerade dann zeigt sich als unerwünschtes Nebenphänomen das Zusammenfließen der Punkte in Gebieten größerer Dichte. Diese Schwierigkeit läßt sich umgehen, wenn man etwa gleichgroße Teilbereiche, in denen die fragliche Art



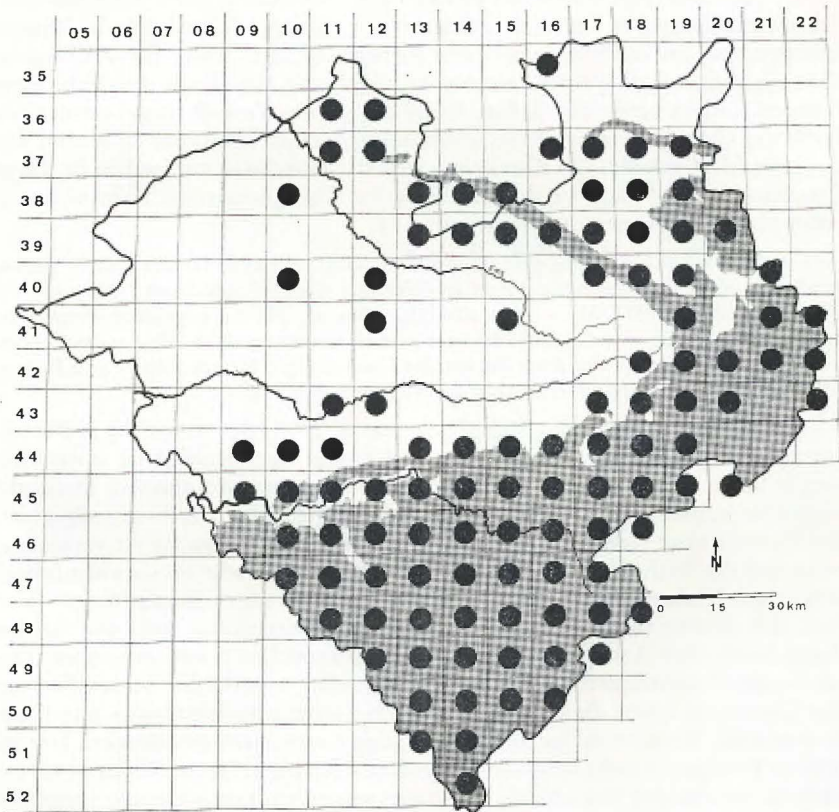
Karte 1. Punktverbreitungskarte des Feuersalamanders in Westfalen. Offene Kreise: Nachweise vor 1950; geschlossene Kreise: Nachweise nach 1950. Rasterflächen: Mittelgebirgsland oberhalb der 200 m-Isohypse.

Distribution of the European salamander in Westphalia (W-Germany), dot map.

einmal oder mehrfach nachgewiesen wurde, auf der Karte als ganzes markiert (schraffiert oder ausfüllt). Diese Darstellungsweise wurde in der europäischen Herpetologie meines Wissens bislang lediglich in den Niederlanden praktiziert: VAN DE BUND (1964) kartierte die Nachweise der niederländischen Amphibien- und Reptilienarten auf der Basis der kommunalen Grenzen; in seinen Verbreitungskarten werden die Gemarkungen aller jener Gemeinden, für die Beobachtungen der jeweiligen Art vorliegen, flächenhaft schwarz angelegt. Beobachtungen aus der Zeit vor 1945 sind durch senkrechte Schraffuren gekennzeichnet. Eine solche Darstellungsweise vermag bei hinreichender Erforschung eines Gebietes durchaus sinnfällige und sachgerechte Verbreitungsbilder zu liefern. Freilich gibt

es erhebliche Bedenken, wenn man erwägt, daß es sich hier um unregelmäßig geformte und unterschiedlich große Bezugsflächen handelt. Überdies brächte eine jede kommunale Neuordnung unerwünschte Veränderungen dieser Einheiten, so daß spätere Vergleiche entscheidend erschwert würden.

Sinnvoll wäre ein Rastersystem, das eindeutig festgelegte, geognostisch definierte quadratische (oder annähernd quadratische) Grundeinheiten aufzuweisen hätte. Hier bietet sich als Gittereinheit die Topographische Karte 1 : 25 000 (TK 25, „Meßtischblatt“) an, die mit einer Seitenlänge von 10×6 Gradminuten in Mitteleuropa eine ungefähre Fläche von $11,6 \times 11,2$ km (etwa 130 km^2) umfaßt. Bei der Übertragung der Befunde auf kleinmaßstäbige Karten können diese



Karte 2. Grundfeld-Gitternetzkarte (Feuersalamander in Westfalen). Hochwerte der Meßtischblätter am linken, Rechtswerte am oberen Rand.

Grid unit map based on the topographical map 1 : 25 000.

Flächen, hinfort als „Grundfelder“ bezeichnet, mit einer durchaus tolerierbaren Verzerrung als exakte Quadrate, rechtwinklig und äquidistant angeordnet, wiedergegeben werden. Somit stünde auch einer späteren maschinellen Markierung durch elektronische Datenverarbeitung nichts im Wege. Innerhalb eines Gradfeldes (etwa: zwischen 7° und 8° E sowie zwischen 51° und 52° N) liegen die Grundfeldgrenzen jeweils bei 00', 10', 20', 30', 40' und 50' in der Länge (W nach E) und bei 00', 06', 12', 18', 24', 30', 36', 42', 48', 54' und 00' in der Breite (S nach N). Jedes Gradfeld hat mithin $6 \times 10 = 60$ Grundfelder (Meßtischblätter).

Auf dieser Basis sei hier erstmalig für eine Amphibienart eine Grundfeld-Gitternetzkarte gebracht (Karte 2). Die gewählte Kartenprojektion läßt im vorliegenden Falle freilich keine äquidistante Anordnung der Grundfelder zu; diese sind vielmehr annähernd trapezförmig und entsprechen so dem realen Schnitt der Meßtischblätter, die als Gradnetzkarten gleichfalls nicht rechteckig sind. Die Folge ist, daß die Signaturreihen von Nord nach Süd divergieren.

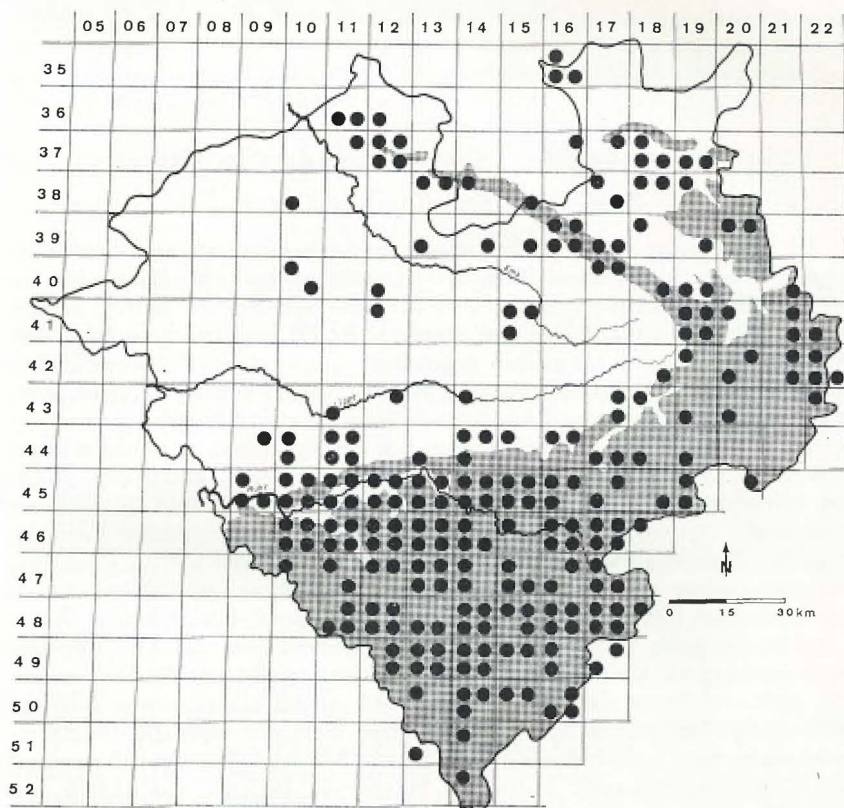
Eine solche Grundfeld-Gitternetzkarte auf Meßtischblattbasis stellt nun freilich ein relativ grobes Raster dar, das zwar für eine großräumige (zum Beispiel Mitteleuropa umfassende) faunistische Kartierung ideal wäre, für Teilbereiche aber simplifizierende Verzeichnungen erbrächte, die sich durch die Wahl eines feineren Rasters vermeiden ließen. Es sei darum der Versuch unternommen, an Stelle der Grundfelder vier Meßtischblatt-Quadranten als Raster zu setzen, wie das etwa für die floristische Kartierung Süd-Niedersachsens vorgesehen ist. Diese Quadranten ($32,4 \text{ km}^2$) werden in folgender Weise numeriert: links oben: 1; rechts oben: 2; links unten: 3; rechts unten: 4.

Damit bietet sich übrigens eine Bezeichnungsweise, die auch für die relativ genaue Festlegung eines Fundpunktes geeignet ist (Nummer des Meßtischblattes / Nummer des Quadranten, etwa 4512/3). — dann nämlich, wenn die übliche ungefähre Ortsangabe („südöstlich Dortmund gefunden“) zu vage erscheint, einer exakten, aber zeitraubenden Lokalisierung mit Hilfe der Koordinaten des Gauß-Krüger-Netzes (Hoch- und Rechtswerte der topographischen Karte) nicht der Vorzug gegeben wird.

Jeder Quadrant hat eine Seitenlänge von $5' \times 3'$; das entspricht in Mitteleuropa einer Fläche von ungefähr $5,8 \times 5,6 \text{ km}$ (in Norddeutschland etwas kleiner, in Süddeutschland etwas größer). Ein Gradfeld umfaßt also 240 Meßtischblatt-Quadranten, so daß eine Quadranten-Gitternetzkarte durchaus geeignet ist, die Vorteile einer Grundfeld- und einer Punktkarte miteinander zu verbinden, ohne daß die Nachteile beider Darstellungsweisen allzu sehr ins Gewicht fallen. Scheinbare Verbreitungslücken und insbesondere die echten Bearbeitungs- (also Kenntnis-)lücken fallen bei dieser Form der Gitternetzkarte recht deutlich ins Auge, bieten aber Anreiz und Grundlage für planmäßige Nachforschungen. Das schwierige Umprojizieren der genauen Fundstellen entfällt bei beiden Formen der Gitternetzkarten; die Fundortkartei trägt jeweils Meßtischblatt- und Quadrantennummer, die unmittelbar in die endgültige Karte übernommen wird. Der jeweilige Fundpunkt steht letztlich repräsentativ für ein größeres Vorkommen innerhalb des von den Grundfeld- beziehungsweise Quadrantengrenzen umschlossenen Landschaftsausschnittes, wie das in der Realität ja in der Regel auch, zumindest bei den häufigeren Arten, der Fall ist. Statt der Meßtischblätter, von denen bei größeren Arbeitsbereichen eine recht erhebliche Anzahl benötigt wird, kann durchaus ein anderes Kartenwerk benutzt werden, um die zugehörigen

Grundfelder beziehungsweise Quadranten zu ermitteln. Wählt man die Topographischen Karten 1 : 50 000 (4 Meßtischblätter) oder 1 : 100 000 (16 Meßtischblätter), so ist überdies die Übersichtlichkeit beim Aufsuchen der Fundstellen erheblich größer.

Es sei ferner darauf hingewiesen, daß Gitternetzkarten in gleicher Weise wie Punktkarten zu Kartogrammen weiterentwickelt werden können, indem man den zunächst rein chorologisch bestimmten Einzelsignaturen zusätzliche Aspekte zuordnet; durch jeweils andersartige Markierungen können unterschiedliche Befunde (zeitliche Staffelung der Beobachtungen und Belege, taxonomische, ökologische oder quantitative Differenzierungen) verdeutlicht werden. Der Übersichtlichkeit wegen wird auf eine derartige (übrigens durchaus sinnvolle und



Karte 3. Quadranten-Gitternetzkarte (Feuersalamander in Westfalen). — Alle Karten vom Verf.

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

empfehlenwerte) Variante der kartographischen Darstellungsweise in der vorliegenden Studie, die überwiegend paradigmatischen Charakter trägt, verzichtet; lediglich die Punktkarte (Karte 1) bringt eine zeitliche Differenzierung der Funde.

Und schließlich bedarf ein weiterer meines Erachtens bedeutsamer Aspekt der Erwähnung: Nach dem Erscheinen des Verbreitungsatlas' der Flora Mitteleuropas böte die Verwendung von herpetofaunistischen Verbreitungskarten, die nach denselben Prinzipien wie dieser konzipiert wären, neben den dargelegten Vorteilen der Exaktheit, Übersichtlichkeit, Ergänzbarekeit und leichten maßstäblichen Übertragbarkeit einen weiteren, sehr wesentlichen Vorzug vor allen anderen kartographischen Darstellungsweisen: die Möglichkeit des unmittelbaren Vergleichs mit geobotanischen Gegebenheiten, wie das für ökologische Fragestellungen außerordentlich wünschenswert wäre.

Die Verbreitung des Feuersalamanders in Westfalen

Zur Interpretation der Karten

Seit 1960 wurde versucht, durch eigene Bestandsaufnahmen und durch Umfragen ein möglichst getreues Bild der Verbreitung des Feuersalamanders im westfälischen Raum zu erarbeiten. Auf der Basis von 595 Fundstellen konnte erstmalig eine Punktkarte und eine generalisierte Flächenkarte gezeichnet werden (FELDMANN 1964). Inzwischen liegen Beobachtungen von 762 westfälischen Fundpunkten vor. Auf diesem Material baut die Karte 1 auf. Nahe benachbarte, in einem Umkreis von etwa 2 km liegende Nachweise sind jeweils zu einer Signatur zusammengefaßt. Dennoch häufen sich die Signaturen im nordwestlichen Sauerland, dem bestdurchforschten Teilgebiet. Im Siegerland, also in der südlichsten Spitze des Untersuchungsgebietes, in dem die Art gleichfalls weit verbreitet ist, sind die Einzelnachweise spärlicher. Ähnliche Beobachtungslücken liegen im Zuge des Teutoburgerwaldes und des Eggebirges vor. Diese aus Zufälligkeiten und insbesondere aus ungleich intensiver Durchforschung der Teillandschaften sich ergebenden Unstimmigkeiten werden im Falle der Gitternetzkarten (Karte 2 und 3) in gewisser Weise ausgeglichen. Die Karte mit dem relativ höchsten Generalisierungsgrad, die Grundfeld-Gitternetzkarte, ergibt mit Nachweisen aus 107 Meßtischblättern das übersichtlichste und optisch einprägsamste Bild der Verbreitung: Der gesamte Raum des gebirgigen Westfalens oberhalb der 200 m-Isohypse erscheint besiedelt: das südwestfälische Bergland (Sauerland, Siegerland und Wittgensteiner Land), Ardey und Haarstrang, Briloner und Paderborner Hochfläche, Teutoburgerwald und Egge, Wiehengebirge und Wesergebirge, Lipper und Brakeler Hügelland, Randstufen des Wesertals. Aus diesem weitgehend flächig (wenngleich nicht überall mit gleicher Dichte) besiedelten Kerngebiet, das unmittelbaren Anschluß an das südlich, südöstlich und östlich sich erstreckende

weitere Areal der Art hat (Rheinisches Schiefergebirge, Weserbergland und Hessisches Bergland), strahlen Vorkommen in die niedriger gelegenen Randlandschaften aus. Das ist insbesondere der Fall bei den gebirgsnah gelegenen Säumen der Münsterschen Bucht (Hellweg, Soester Börde, Lippetalung, Ostmünsterland; offenbar nicht oder nur in geringem Umfang in der Warburger und Borgentreicher Börde). Darüber hinaus gibt es eine Anzahl isolierter Vorkommen in der Münsterschen Bucht (Baumberge, Beckumer Berge, Bagno von Burgsteinfurt, Wolbecker Tiergarten) und im westfälischen Tiefland (Stemmer Berge). Diese dem geschlossenen Areal vorgelagerten Fundstellen, die sich auch im anschließenden norddeutschen Raum finden (vgl. RÜHMEKORF 1970: 69 f.), erscheinen freilich in der Karte 2 optisch zu gewichtig. Es handelt sich jeweils lediglich um inselartige Populationen, die in keinem Falle ein ganzes Grundfeld besiedeln. Hier bietet neben der Punktkarte insbesondere die Quadranten-Gitternetzkarte (mit Nachweisen aus 235 Meßtischblatt-Quadranten) das der Realität stärker entsprechende Bild. Hinzu kommt eine Besonderheit, die keinem anderen Kartentyp in gleicher Weise eigen ist: Beobachtungslücken, die bei planmäßiger Suche geschlossen werden können, erscheinen hier in aller Deutlichkeit, so etwa, wenn inmitten offensichtlich flächiger Besiedlung Nachweise aus Einzelquadranten fehlen (zum Beispiel 4614/2, 4815/3, 4516/4 etc.).

Zusammenfassung

Am Beispiel der Verbreitung des Feuersalamanders, *Salamandra salamandra terrestris*, im westfälischen Raum wird die Methode und der Aussagewert dreier kartographischer Darstellungsweisen erörtert: Punktkarte, Grundfeld-Gitternetzkarte und Quadranten-Gitternetzkarte.

Summary

Methods of mapping the actual distribution of amphibians are discussed (dot maps and two different types of maps based on grid units), illustrated by the example of the European salamander, *Salamandra salamandra terrestris*, in Westphalia (Western Germany).

Schriften

- BUND, C. F. VAN DE (1964): De verspreiding van de reptilien en amfibieën in Nederland. — Vierde Herpetogeografisch Verslag. Lacerta.
- DÜRIGEN, B. (1897): Deutschlands Amphibien und Reptilien. — Magdeburg.
- EHRENDORFER, F. & HAMANN, U. (1965): Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. — Ber. dt. bot. Ges., 78: 35-50.
- ELLENBERG, H., HAEUPLER, H. & HAMANN, U. (1968): Arbeitsanleitung für die Kartierung der Flora Mitteleuropas (Ausgabe für die Bundesrepublik Deutschland). — Mitt. florist.-soziol. Arb.-Gem. N. F., 13: 284-296.

- FELDMANN, R. (1964): Ökologie und Verbreitung des Feuersalamanders, *Salamandra salamandra*, in Westfalen. — Bonner zool. Beitr., 15: 78-89.
- — — (1969): Wie zeichne ich eine exakte Verbreitungskarte? — Naturkde. i. Westf., 5: 65-68.
- — — (1971a): Amphibienschutz und Landschaftsplanung. — Natur u. Landschaft, 42: 215-218.
- — — (1971b): Die Lurche und Kriechtiere des Kreises Iserlohn. — Menden, Sauerland.
- FROMMHOLD, E. (1959): Wir bestimmen Lurche und Kriechtiere Mitteleuropas. — Radebeul.
- GISLÉN, T. & KAURI, H. (1959): Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles with notes on their growth and ecology. — Acta vertebratica, 1 (3): 197-397. Stockholm.
- HAEUPLER, H. (1969): Die Kartierung der Flora Mitteleuropas. Ein kurzer Überblick über Ziele, Methoden und Organisation. — Decheniana, 122: 323-336. Bonn.
- HELLMICH, W. (1956): Die Lurche und Kriechtiere Europas. — Heidelberg.
- MERTENS, R. (1947): Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes. — Frankfurt am Main (W. Kramer).
- — — (1952): Kriechtiere und Lurche. — Stuttgart (Franckh).
- NIKLFIELD, H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. — Taxon, 20: 545-571.
- PERRING, F. H. & WALTERS, S. M. (Hrsg.) (1962): Atlas of the British Flora. — London.
- RÜHMEKORF, E. (1970): Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Niedersachsen. — Beitr. Naturkde. Niedersachsen, 22: 67-131.
- SCHÖNFELDER, P. (1971): Punkt- und Gitternetzkarten, dargestellt an Verbreitungstypen südwestlicher Einstrahlungen in Nordbayern. — Göttinger florist. Rundbriefe, 5: 32-46.
- SCHREIBER, E. (1912): Herpetologia europaea. — Jena.

Verfasser: Dr. REINER FELDMANN, 5759 Böisperde i. W., Friedhofstraße 22.