

Zeitschrift: Mitteilungen der aargauischen Naturforschenden Gesellschaft
Herausgeber: Aargauische Naturforschende Gesellschaft
Band: 33 (1991)

Artikel: Die Reptilien des Kantons Aargau : Verbreitung, Ökologie und Schutz
Autor: Dušej, Goran / Billing, Herbert
Kapitel: 4: Auswertung und Diskussion der kartierten Daten
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-172935>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

4. Auswertung und Diskussion der kartierten Daten

4.1 Teilobjekttypen

Insgesamt wurden 79 Teilobjekttypen unterschieden (Anh. 3), von denen 56 von Reptilien besiedelt waren oder als potentielle Teilobjekte (To.) ins Inventar aufgenommen wurden (Anh. 4). Deutlich am häufigsten von Reptilien bewohnt sind lineare Landschaftselemente wie Böschungen (242 der total 889 mit Reptilien besetzten To.), Waldränder (111 To.), Hecken/Kleinwälder (42 To.) und Ufer (39 To.). Zusammen mit anderen linienförmigen Habitaten (26 To.), Bächen, Gräben, Bahnstraßen, Naturstraßen, Wegen und Dämmen, entfällt auf diese Typengruppe etwa die Hälfte aller Teilobjekte mit Reptilienvorkommen. Unter «flächigen» Habitattypen sind Kiesgruben und Steinbrüche (64 To.), Waldschläge und Jungholzflächen (60 To.) sowie Halbtrocken- und Trockenrasen (58 To.) die häufigsten.

Besonders wertvolle Reptilienhabitate sind südexponierte Schutthalden (18 To.), die vor allem im Bereich des Jura anzutreffen sind. Sofern sie nicht bereits zu stark verwaldet sind, weisen sie hohe Dichten an Individuen und besonders viele Arten auf. Insbesondere sind es die letzten Standorte der vom Aussterben bedrohten *V. aspis* und der stark bedrohten *C. austriaca*. Daneben beherbergen sie starke Mauereidechsen-Populationen und dienen somit als «Reservoir» für diese Art.

Etwas unterbewertet sind Lebensräume im Siedlungsgebiet (36 To.). Obwohl urbanen Lebensräumen lokal eine gewisse Bedeutung zugestanden werden muß, sind sie in der Regel für Reptilien nicht von sehr großer Wichtigkeit. Abgesehen von der Blindschleiche und Zauneidechse kommen in diesen Habitaten meist keine anderen Reptilien vor. Hausgärten können plötzlichen und drastischen Veränderungen unterworfen sein. Eigentumswechsel, Überbauungen, Sanierungen, etc. haben schon oft kleine Echsenpopulationen zerstört. Für anspruchsvollere Arten wie Schlangen, Mauer- und Waldeidechsen sind Hausgärten in den meisten Fällen nicht geeignet. Größere, fachgerecht gestaltete Naturgärten können aber durchaus Teil eines Habitat-Verbundes sein.

Für die Häufigkeit der einzelnen Arten sind folgende Teilobjekttypen von essentieller Bedeutung (in Klammern prozentualer Anteil der im jeweiligen Habitattyp beobachteten Individuen): *V. aspis*: Schutthalden (92,3 %), Trockenrasen (4,8 %); *C. austriaca*: Schutthalden (27,3 %), Steinbrüche (27,3 %), Böschungen (27,3 %), Trocken- und Halbtrockenrasen (18,1 %); *N. natrix*: Ufer (26,5 %), Röhricht (21,4 %), Waldränder (11,2 %), Böschungen (7,1 %), Weiher (6,1 %); *P. muralis*: Schutthalden (22,1 %), Böschungen (13,5 %), Steinbrüche (12,3 %), Bahnlinien (8,5 %), Rebberge (5,6 %); *L. vivipara*: Waldschläge (27,6 %), Waldränder (18,4 %), Jungholzflächen (13,1 %), Röhrichte (9,9 %); *L. agilis*: Böschungen (32,9 %), Waldränder (13,4 %), Kiesgruben (6,5 %), Rebberge (4,5 %); *A. fragilis*: Böschungen (15,7 %), Waldränder (13,2 %), Kiesgruben (8,6 %), Steinbrüche (7,1 %), Hecken/Kleinstwälder (5,1 %).

Berechnet man den Nischenbreite-Index nach LEVINS (1968), so weist bezüglich der Habitattypenwahl die Aspisviper die höchste Stenözie ($B = 1.4$), die Blind-

schleiche dagegen die höchste Euryözie ($B = 14.2$) auf. Ebenfalls stenök zeigt sich die Schlingnatter ($B = 4.2$), währenddem die übrigen Arten mehr oder weniger euryök sind ($B: 7.6\text{--}10.3$).

4.2 Größe der Teilobjekte

Teilobjekte mit Reptilienvorkommen haben eine durchschnittliche Fläche von $0,61 \pm 0,064$ ha (Tab. 1). Die höchsten durchschnittlichen Werte werden von Teilobjekten mit Schlingnatternachweis erreicht ($2,01 \pm 1,24$ ha), besonders kleine Werte beobachtet man dagegen bei der Waldeidechse ($0,46 \pm 0,08$ ha). Vergleicht man Teilobjekte mit und ohne Schlangenvorkommen, so sind die ersteren signifikant größer (Wilcoxon 2-sample test, $p = 0.0001$). Dies ist ein Hinweis, daß Echsen geringere Flächenansprüche haben als Schlangen. Die Aussagekraft der Ergebnisse ist allerdings sehr eingeschränkt, da es im Rahmen der Inventarisierungsarbeit nicht möglich war, genaue Habitatsgrenzen zu bestimmen und die von uns subjektiv festgelegten Teilobjektgrenzen deshalb nicht unbedingt mit den Habitatsgrenzen übereinstimmen müssen. Insbesondere bei Schlangen umfaßt ein Teilobjekt oft nicht das gesamte Habitat (vgl. 3.7.).

Art	min	max	$\bar{x} \pm \text{Std.Err.}$	med	n
<i>A. fragilis</i>	0.001	35	1.34 ± 0.34	0.25	118
<i>L. agilis</i>	0.001	35	0.61 ± 0.08	0.1	659
<i>L. vivipara</i>	0.0005	4	0.46 ± 0.08	0.15	94
<i>P. muralis</i>	0.0048	12.5	0.96 ± 0.21	0.4	97
<i>N. natrix</i>	0.01	16.5	0.99 ± 0.28	0.3	63
<i>C. austriaca</i>	0.045	14.3	2.01 ± 1.24	0.8	11
<i>V. aspis</i>	0.16	3	1.39 ± 0.52	0.8	6
Echse	0.0005	35	0.55 ± 0.06	0.12	813
Schlange	0.01	16.5	1.16 ± 0.299	0.39	76
Reptil	0.0005	35	0.61 ± 0.064	0.12	889

Tabelle 1: Größe der Teilobjekte (Flächenangaben in ha). Min: kleinstes Teilobjekt; max: größtes Teilobjekt; $\bar{x} \pm \text{Std. Err.}$: Durchschnittswert mit Standardfehler; med: Median; n: Anzahl Beobachtungen.

4.3 Exposition, Neigung und Front

Reptilien bevorzugen zur Sonne hin exponierte und stark geneigte Standorte: 60.6 % der Teilobjekte mit Reptilienvorkommen ($100\% = 889$) sind nach Süden, Südosten oder Südwesten geneigt, und der am häufigsten beobachtete Neigungswinkel beträgt 35–60 Grad (Abb. 10). Solche Standorte haben eine optimale Sonneneinstrahlung (Reblage), beziehungsweise ein für Reptilien besonders günstiges Mikroklima. Steile Flächen sind zudem meist reicher strukturiert als ebene, da sie nicht intensiv bewirtschaftet werden können. Deshalb überwiegen auch bei schlechter Exposition stark geneigte Teilobjekte (Abb. 10).

Anzahl Teilobjekte mit Reptilienvorkommen

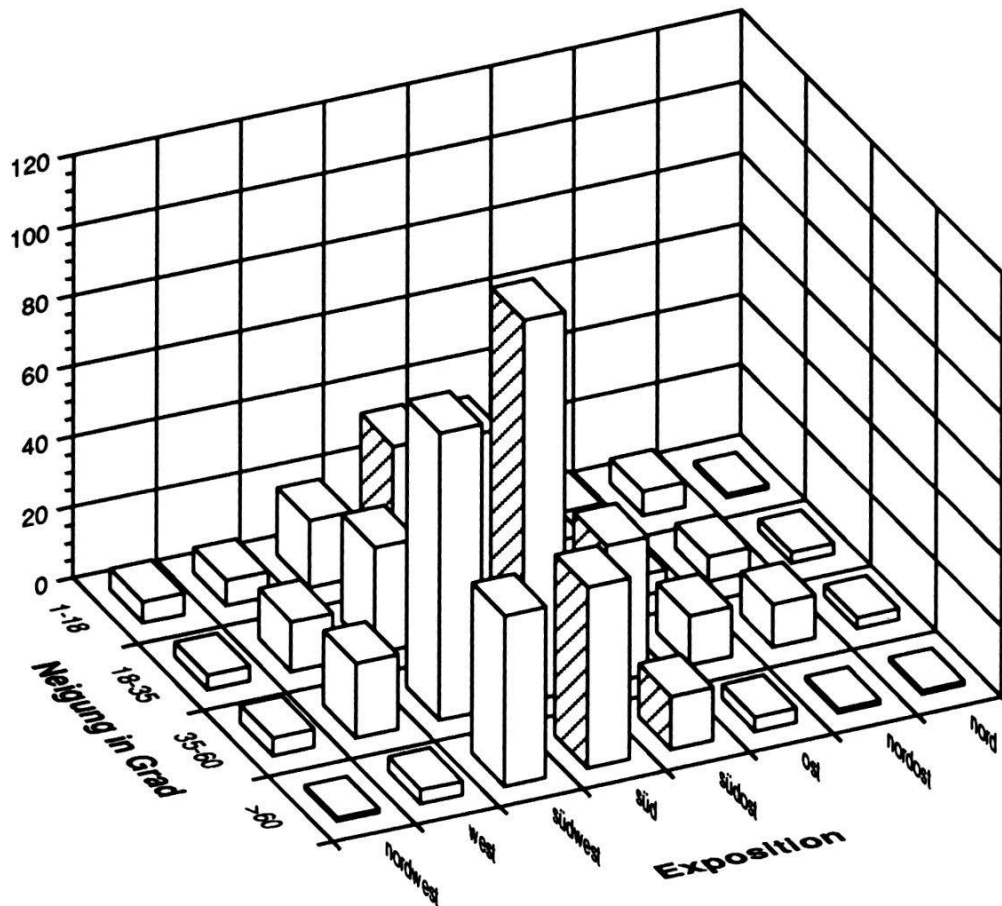


Abb. 10: Verteilung der Teilobjekte mit Reptilienvorkommen auf die jeweiligen Neigungs- und Expositions-kategorien.

Auffallend viele Teilobjekte mit Reptilienvorkommen ($n = 193$) sind nach Südwesten exponiert, insgesamt mehr als doppelt so viele wie nach Südosten ($n = 91$). Da dieser Trend – wenn auch weniger deutlich – auch bei Teilobjekten ohne Reptilienvorkommen beobachtet werden kann, muß man annehmen, daß im Kanton Aargau ein größeres Angebot an Südwesthängen besteht. Zumindest theoretisch wäre es denkbar, daß Reptilien in Nebellagen Südwesthänge bevorzugen, da sie dort weniger durch Morgennebel beeinträchtigt werden.

Bemerkenswerte Unterschiede treten zwischen den verschiedenen Arten auf: Während Blindschleiche, Zauneidechse, Waldeidechse und Ringelnatter auch an schlechter exponierten Stellen vorkommen, sind die wärmebedürftigen Arten, Aspispiper, Schlingnatter und Mauereidechse, streng an gute Lagen gebunden (Abb. 10, Abb. 11).

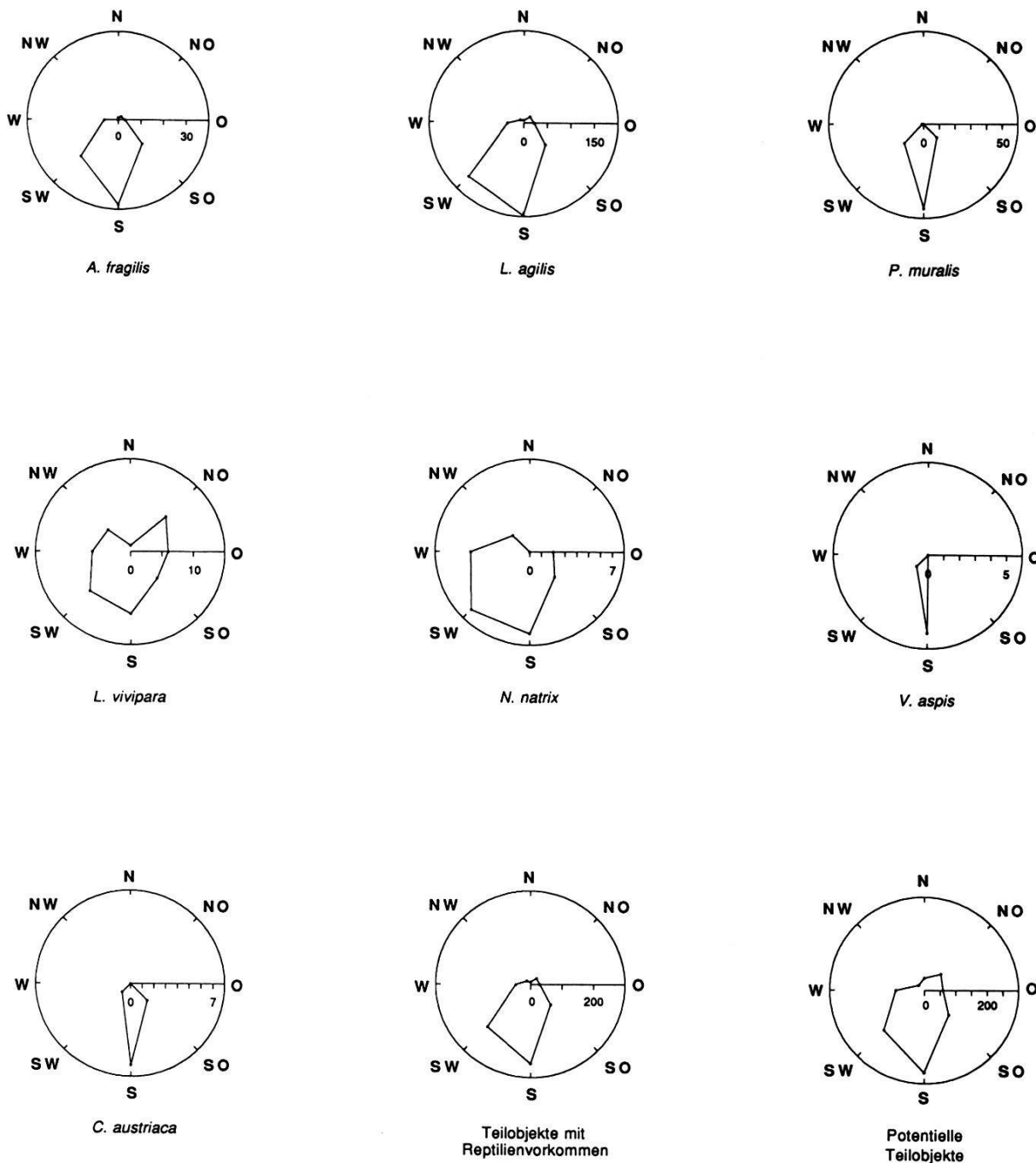


Abb. 11: Expositionen der Teilobjekte.

44,7% der Teilobjekte mit Reptilienvorkommen sind Vegetationsrandflächen (z.B. Waldrand). Bei ihnen wurde die geographische Orientierung (= Front) bestimmt (Tab. 2). Erwartungsgemäß wird von allen Arten Südorientierung bevorzugt, und auch hier sind Blindschleiche, Zauneidechse, Waldeidechse und Ringelnatter am tolerantesten.

4.4 Besonnung

Reptilien sind poikilotherme Tiere mit relativ hohen Temperaturansprüchen. In unseren Breiten müssen sie sich meist der Sonne exponieren, um eine optimale

	Anzahl Teilobjekte										Anzahl Individuen								
Front	+	-	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo	Front
Nord	2	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	5	.	.	.	Nord
Nordost	12	3	.	9	3	.	.	.	.	.	.	48	8	.	.	.	.	.	Nordost
Ost	18	6	2	15	2	.	2	.	.	.	2	29	2	.	3	.	.	.	Ost
Südost	52	18	9	37	3	6	3	1	.	.	11	121	6	25	3	1	.	.	Südost
Süd	140	21	20	105	15	21	10	2	.	.	43	307	54	129	15	2	.	.	Süd
Südwest	117	19	12	94	12	7	7	1	.	1	28	282	38	44	8	1	.	1	Südwest
West	28	13	2	21	3	.	8	.	.	.	2	68	7	.	22	.	.	.	West
Nordwest	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	Nordwest
wechselnd	26	20	4	19	2	2	1	1	.	.	5	66	9	23	1	1	.	.	wechselnd
keine	492	173	69	356	54	61	31	6	6	.	106	1060	159	489	41	6	21	.	keine
Summe	889	276	118	659	94	97	63	11	6	1	197	1985	283	710	98	11	21	1	Summe

Tabelle 2: Front (Orientierungsrichtung der Vegetationsränder) der Teilobjekte. + : mit Reptilienvorkommen; – : mit potentielltem Reptilienvorkommen; af: *Anguis fragilis*; la: *Lacerta agilis*; lv: *Lacerta vivipara*; pm: *Podarcis muralis*; nn: *Natrix natrix*; ca: *Coronella austriaca*; va: *Vipera aspis*; eo: *Emys orbicularis*.

Körpertemperatur zu erreichen. Um diese aufrechtzuerhalten, pendeln sie während des Tages zwischen besonnten und schattigen Plätzen hin und her. Es ist für sie deshalb besonders wichtig, daß Sonnenplätze während des größten Teils des Tages verfügbar sind, und daß sich Sonnenplätze und Verstecke unmittelbar nebeneinander befinden. Praktisch alle Teilobjekte mit Reptilienvorkommen waren deshalb gut besonnt oder zumindest halbschattig (Tab. 3).

	Anzahl Teilobjekte										Anzahl Individuen								
Besonnung	+	-	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo	Besonnung
besonnt	679	182	88	525	66	81	39	11	4	1	145	1641	198	634	68	11	18	1	besonnt
halbschattig	207	81	29	134	28	15	23	.	2	.	51	344	85	74	29	.	3	.	halbschattig
schattig	3	13	1	.	.	1	1	.	.	.	1	.	.	2	1	.	.	.	schattig
Summe	889	276	118	659	94	97	63	11	6	1	197	1985	283	710	98	11	21	1	Summe

Tabelle 3: Besonnungsgrad der Teilobjekte. + : mit Reptilienvorkommen; – : mit potentielltem Reptilienvorkommen; af: *Anguis fragilis*; la: *Lacerta agilis*; lv: *Lacerta vivipara*; pm: *Podarcis muralis*; nn: *Natrix natrix*; ca: *Coronella austriaca*; va: *Vipera aspis*; eo: *Emys orbicularis*.

4.5 Höhe über Meer

Die Höhe über Meer ist im Kanton Aargau kein begrenzender Faktor für das Vorkommen der einzelnen Reptilienarten. Die höchste Stelle befindet sich im Kettenjura auf ca. 900 m. Weitaus der größte Teil des Kantonsgebietes liegt aber unterhalb 800 m, weit unterhalb der oberen Verbreitungsgrenze der in Frage kommenden Echsen- und Schlangenarten. Die Höhenverbreitung der meisten Arten stimmt deshalb mehr oder weniger mit dem Angebot verschiedener Höhenlagen im Kanton überein. Die größten Abweichungen beobachtet man bei der Ringelnatter und der Aspisviper. Während die Ringelnatter vor allem entlang der

großen Fluß-Systeme, also in tiefen Lagen, geeignete Lebensräume findet, kommt die Viper nur in mittleren und höheren Lagen im Jura vor (Abb. 12).

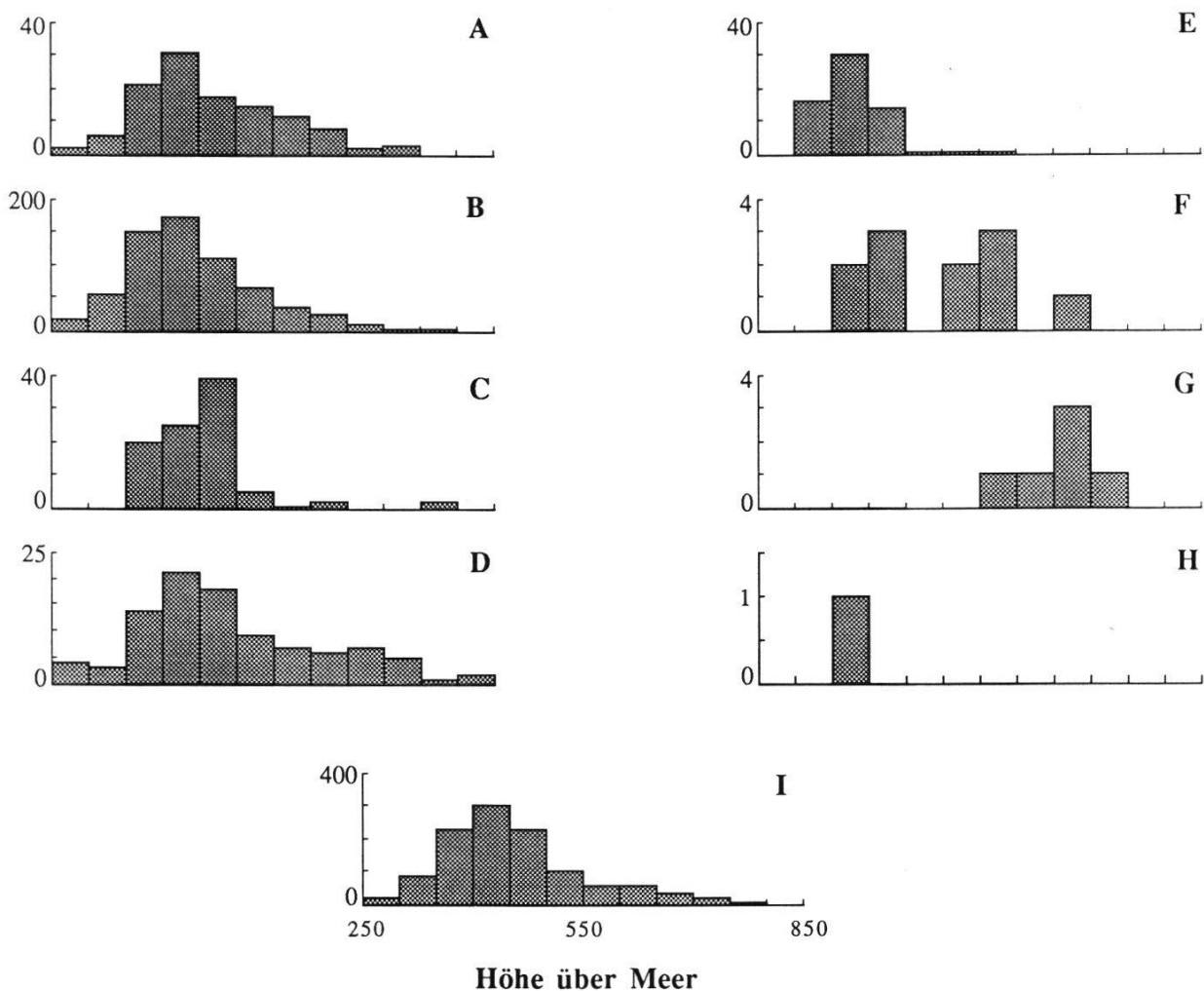


Abb. 12: Höhenverteilung der Teilobjekte. **A:** Blindschleiche (*A. fragilis*), **B:** Zauneidechse, (*L. agilis*), **C:** Waldeidechse (*L. vivipara*), **D:** Mauereidechse (*P. muralis*), **E:** Ringelnatter (*N. natrix*), **F:** Schlingnatter (*C. austriaca*), **G:** Aspispiper (*V. aspis*), **H:** Sumpfschildkröte (*E. orbicularis*), **I:** alle Teilobjekte mit Reptilienvorkommen.

4.6 Deckungsgrade der Substrat- und Pflanzenschichten

Bäume bieten wenig Deckung, da sie meist keine niederliegenden Äste haben. Dafür beschatten sie die für Reptilien relevanten Bodenzonen großflächig. Sobald ein Deckungsgrad von ca. 12,5 % überschritten wird, nimmt die Zahl der Teilobjekte mit Reptilienvorkommen ab. Bei einem Deckungsgrad von > 50 % kommen anspruchsvolle Arten, wie Mauereidechse und Aspispiper, nicht mehr vor.

Büsche sind dagegen wichtige Strukturelemente der Reptilienhabitate; sie bieten Deckung vor Freßfeinden und zuviel Sonne. Da sie die Bodenzone nur kleinflächig beschatten, entsteht ein für Reptilien besonders günstiges Mosaik von Versteck- und Sonnenplätzen. Der optimale Verbuschungsgrad beträgt bei Schlangen 12,5–25 %, bei Echsen etwas weniger. Besonders anspruchsvoll sind Aspispiper und

Schlingnatter. Sie fehlen sowohl bei zu geringer als auch bei zu starker Verbuschung.

Eine ähnliche Bedeutung hat die Staudenschicht. Insbesondere im Frühling bieten die verdorrten und zusammengedrückten Hochstauden ideale Kombinationen von Versteck- und Aufwärmplätzen. Der optimale Deckungsgrad dieser Schicht beträgt zwischen 0 und 12,5 %. Alle Arten kommen aber auch in Teilobjekten ohne Stauden vor. Dagegen fehlen Aspispiper und Schlingnatter bei einem Deckungsgrad von mehr als 25 %. Bemerkenswert ist die verhältnismäßig große Zahl von Ringelnattern-Teilobjekten mit einem Deckungsgrad von mehr als 75 %.

Die Ausdehnung der Krautschicht scheint keinen großen Einfluß auf die Häufigkeit der einzelnen Reptilienarten zu haben. Tendenziell bevorzugen Mauereidechse, Ringelnatter, Schlingnatter und Viper eher geringe Deckungsgrade; die beiden übrigen Echtenarten dagegen hohe Deckungsgrade. Steine und Felsen sind wichtige Strukturelemente für wärmeliebende Arten. Fehlen solche Strukturen in einem Teilobjekt, so kommen weder Vipern, noch Schlingnattern, noch Mauereidechsen vor. Besonders anspruchsvoll sind Vipern. Sie bevorzugen Teilobjekte mit sehr hohem Steinanteil (50–75 %) und fehlen in Teilobjekten mit einem Anteil von

Alle Reptilienarten

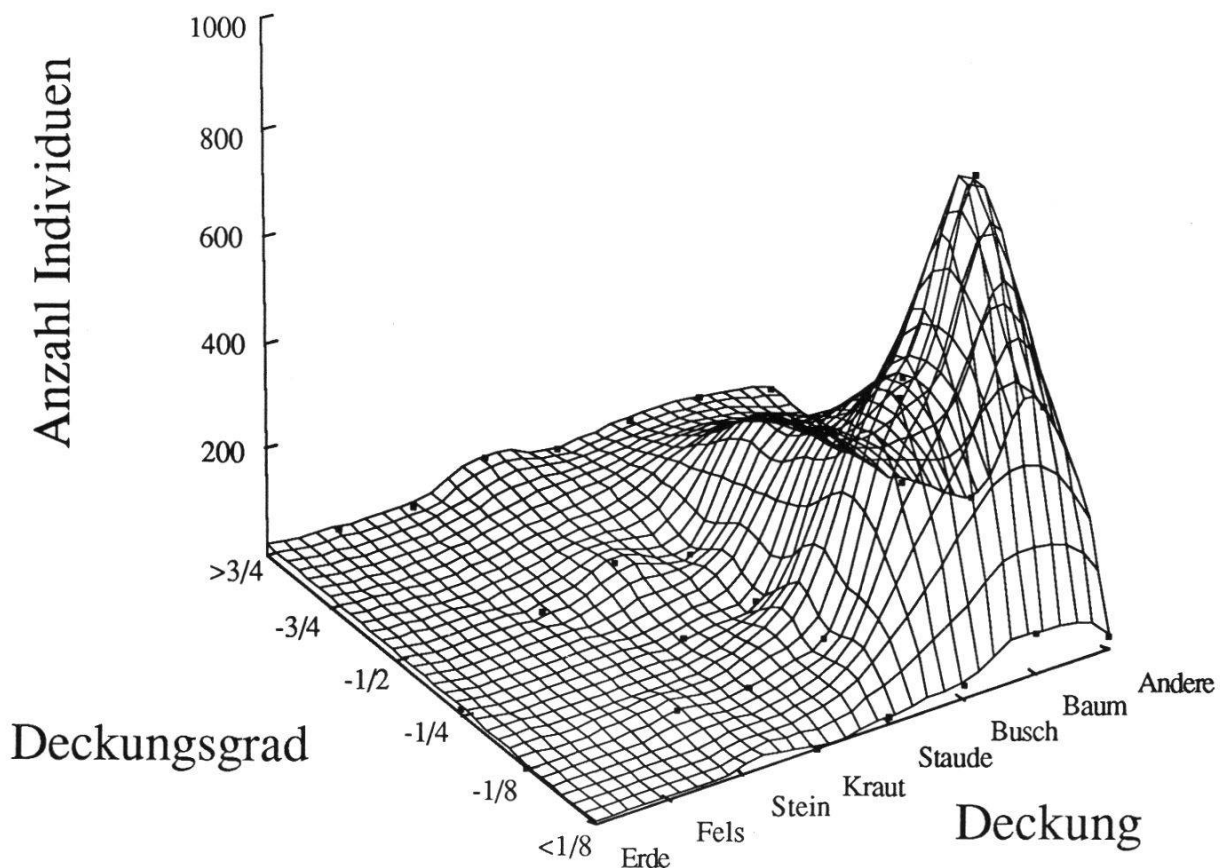


Abb. 13: Reptilienbeobachtungen in Abhängigkeit der Deckungsgrade der jeweiligen Substrat- und Pflanzenschichten.

weniger als 25 %. Mauereidechsen sind gut an Felsen angepaßt. Sie kommen als einzige Art noch bei einem Felsanteil von mehr als 75 % vor. Im Gegensatz zu diesen Arten ist die Waldeidechse an kühle, feuchte Standorte angepaßt und meidet deshalb Teilobjekte mit felsigen Strukturen oder hohem Steinanteil. Erdige Vegetationslücken sind günstige Aufwärmstellen für Reptilien. Sie dürfen aber nicht zu ausgedehnt sein, da sie kaum Verstecke bieten. Waldeidechsen fehlen bereits wenn die vegetationslose Schicht mehr als 25 % beträgt.

Die meisten Reptilienarten bevorzugen ein komplexes Mosaik verschiedener Vegetationsschichten unterschiedlicher Deckung. Das Optimum liegt dabei dann vor, wenn die hochwachsenden und stark beschattenden, aber teilweise den notwendigen Schutz bietenden Pflanzen (Stauden, Sträucher und Bäume) einen Deckungsgrad von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ nicht überschreiten (Abb. 13).

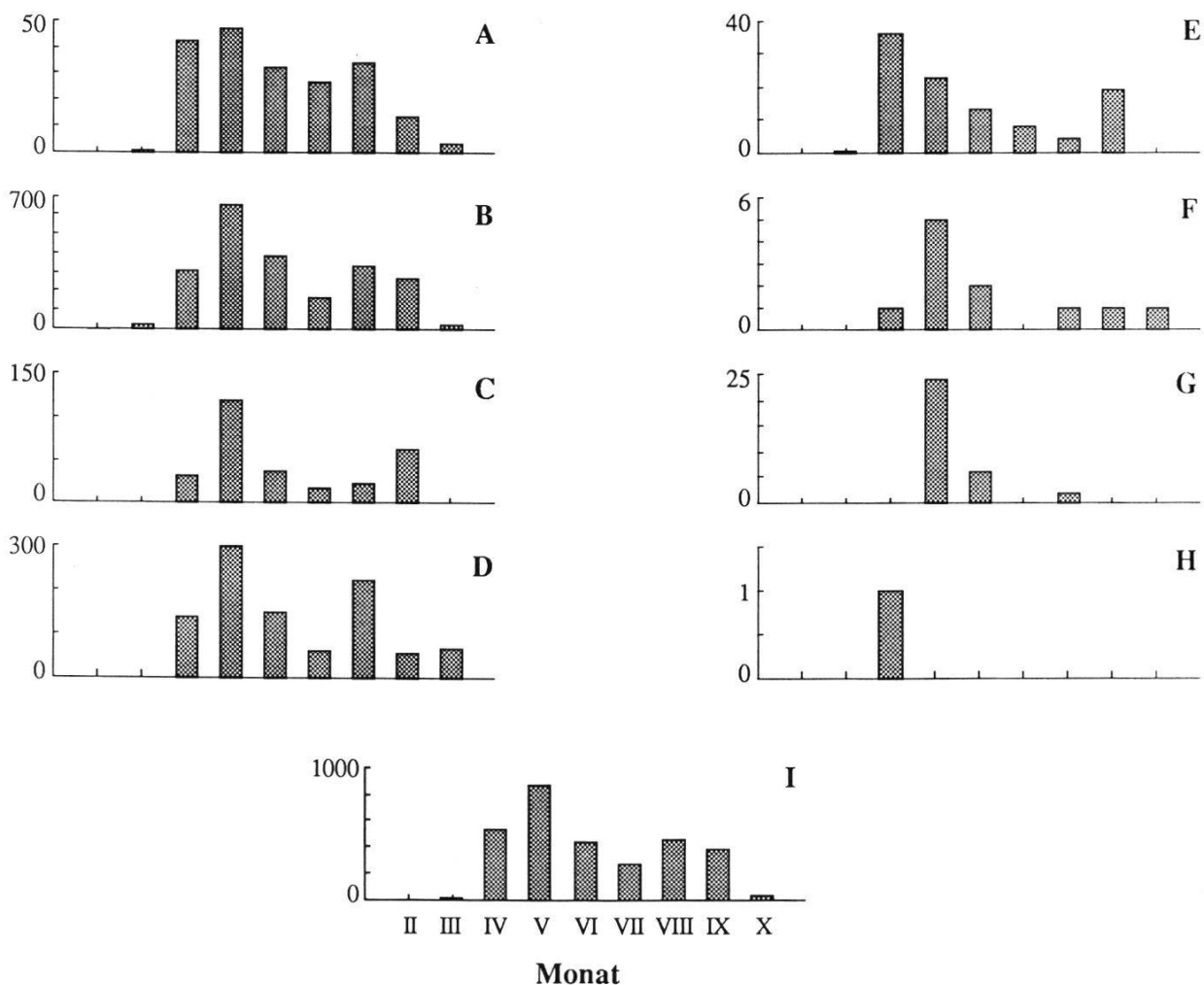


Abb. 14: Verteilung der Reptilienbeobachtungen auf die jeweiligen Monate. Summe der Beobachtungen von 1987–89. **A:** Blindschleiche (*A. fragilis*), **B:** Zauneidechse (*L. agilis*), **C:** Waldeidechse (*L. vivipara*), **D:** Mauereidechse (*P. muralis*), **E:** Ringelnatter (*N. natrix*), **F:** Schlingnatter (*C. austriaca*), **G:** Aspisviper (*V. aspis*), **H:** Sumpfschildkröte (*E. orbicularis*), **I:** alle Beobachtungen zusammen.

4.7 Beobachtungszeitpunkt

Reptilien lassen sich am besten im Frühling nachweisen (Abb. 14). Sie exponieren sich wegen der tiefen Temperaturen oft der Sonne und da die Vegetation noch

niedrig ist, werden sie leicht entdeckt. Außerdem fällt in diese Jahreszeit die Fortpflanzungsperiode, während der sie besonders aktiv sind. Ungünstig sind dagegen die heißen Sommermonate. Die Reptilien leben dann sehr versteckt und können nur in den frühen Morgenstunden, nach ausgiebigen Regenfällen oder bei gewittrigem Wetter effizient nachgewiesen werden. Erfolgversprechender sind Spätsommer und Herbst, da die Temperaturen nicht so hoch sind. Zu diesem Zeitpunkt sind auch viele Jungtiere unterwegs, die oft leichter zu beobachten sind.

4.8 Bedrohung und Schutz

Die Reptilienlebensräume sind heute in mehrfacher Hinsicht bedroht. Siedlungsraum und Landwirtschaftszone werden immer intensiver genutzt und verarmen an ökologisch wertvollen Strukturen. Die weniger attraktiven Landschaftsabschnitte werden sich selbst überlassen, verwalden und sind schließlich für Reptilien zu schattig. Aber auch in Schutzgebieten selbst sind Reptilienpopulationen häufig gefährdet. Viele Streuwiesen und Trockenstandorte werden zu wenig differenziert gepflegt und sind entsprechend arm an reptilienfreundlichen Strukturen. Andere Schutzobjekte können aus personellen Gründen nicht gepflegt werden und verwalden. Ein besonders gravierendes Problem stellt die zunehmende Verinselung der verbleibenden Lebensräume dar. Reptilien sind wenig vagile Tiere, für die bereits ein breiter Kulturlandstreifen eine unüberwindbare Barriere sein kann. Um diese Entwicklung zu stoppen, wären weiträumige Vernetzungsprojekte notwendig, die sich wahrscheinlich nur bei einer veränderten Landwirtschaftspolitik realisieren ließen. Bei der Datenaufnahme im Feld wurde subjektiv beurteilt durch welche Hauptfaktoren die Teilobjekte gefährdet sind und ob diese Faktoren bereits wirken oder kurzfristig oder langfristig zu erwarten sind.

63,3 % der Teilobjekte mit Reptilienvorkommen wurden als bedroht taxiert (Tab. 4). Die wichtigsten Bedrohungsfaktoren sind Verwaldung (31,2 %), intensive

	Anzahl Teilobjekte										Anzahl Individuen								
Bedrohung	+	-	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo	Bedrohung
keine Bedrohung	128	30	13	102	11	9	10	1	.	.	27	263	24	76	15	1	.	.	keine Bedrohung
Landwirtschaft	107	43	13	93	4	5	11	.	.	1	19	291	16	41	16	.	.	1	Landwirtschaft
Forstwirtschaft	30	14	4	22	4	.	1	1	.	.	6	52	17	.	1	1	.	.	Forstwirtschaft
Bautätigkeit	15	7	3	11	.	4	.	.	.	.	4	40	.	23	.	.	.	.	Bautätigkeit
Biozide	8	.	.	6	.	3	1	.	.	.	.	14	.	9	2	.	.	.	Biozide
Fischerei	3	2	.	3	.	.	1	.	.	.	.	22	.	.	12	.	.	.	Fischerei
Freizeit	21	11	3	9	2	5	6	.	.	.	3	22	12	30	7	.	.	.	Freizeit
Verkehr	11	.	4	5	2	2	.	.	.	.	12	14	4	11	.	.	.	.	Verkehr
Zuwachsen	277	93	41	173	55	39	22	6	5	.	72	491	169	207	29	6	20	.	Zuwachsen
Zerstörung	60	12	18	45	1	9	5	2	.	.	26	193	3	122	7	2	.	.	Zerstörung
andere Bedrohung	31	5	2	27	.	5	.	.	1	.	2	117	.	29	.	.	1	.	andere Bedrohung
nicht beurteilt	198	59	17	163	15	16	6	1	.	.	26	466	38	162	9	1	.	.	nicht beurteilt
Summe	889	276	118	659	94	97	63	11	6	1	197	1985	283	710	98	11	21	1	Summe

Tabelle 4: Bedrohung der Teilobjekte. + : mit Reptilienvorkommen; - : mit potentielltem Reptilienvorkommen; af: *Anguis fragilis*; la: *Lacerta agilis*; lv: *Lacerta vivipara*; pm: *Podarcis muralis*; nn: *Natrix natrix*; ca: *Coronella austriaca*; va: *Vipera aspis*; eo: *Emys orbicularis*.

landwirtschaftliche Nutzung (12,0 %) und Zerstörung (6,8 %). Nur 14,4 % wurden als nicht bedroht angesehen. Die Bedrohungslage ist aber oft schlecht abschätzbar, da geplante Bauvorhaben, Meliorationen Nutzungsänderungen usw. nicht festgestellt werden können. 22,3 % der Teilobjekte konnten deshalb nicht definitiv beurteilt werden (Tab. 4).

Die Habitate der einzelnen Reptilienarten sind unterschiedlich stark gefährdet. Am wenigsten bedroht sind die Lebensräume der Zauneidechse (59,8 % der Teilobjekte gefährdet) und der Waldeidechse (72,3 %); sehr stark bedroht sind dagegen Vipern- (100 %) und Schlingnatternhabitate (81,8 %) (Tab. 4).

	Anzahl Teilobjekte										Anzahl Individuen								
Bedeutung / Schutz	+	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo		af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo	Bedeutung / Schutz
nationale Bedeutung ohne kant. Schutz	38 (50)	7 (83.6)	16 (43.2)	1 (50)	6 (54.5)	32 (50.8)	5 (45.5)	4 (66.7)	.		13 (59.1)	55 (34)	5 (62.5)	61 (45.2)	41 (41.8)	5 (45.5)	6 (28.6)	.	nationale Bedeutung ohne kant. Schutz
nationale Bedeutung mit kant. Schutz	38 (50)	4 (36.4)	21 (56.8)	1 (50)	5 (45.5)	31 (49.2)	6 (54.5)	2 (33.3)	.		9 (40.9)	107 (66.0)	3 (37.5)	74 (54.8)	57 (58.2)	6 (54.5)	15 (71.8)	.	nationale Bedeutung mit kant. Schutz
Summe (100%)	76	11	37	2	11	63	11	6	.		22	162	8	135	98	11	21	.	Summe (100%)
kantonale Bedeutung ohne kant. Schutz	158 (84)	16 (80)	38 (90.5)	74 (80.4)	75 (87.2)	.	.	.	.		47 (92.2)	237 (86.2)	219 (79.8)	501 (87.1)	.	.	.	.	kantonale Bedeutung ohne kant. Schutz
kantonale Bedeutung mit kant. Schutz	30 (16)	4 (20)	4 (9.5)	18 (19.6)	11 (12.8)	.	.	.	.		4 (7.8)	38 (13.8)	56 (20.4)	74 (12.9)	.	.	.	.	kantonale Bedeutung mit kant. Schutz
Summe (100%)	188	20	42	92	86	.	.	.	.		51	275	275	575	.	.	.	.	Summe (100%)
lokale Bedeutung ohne kant. Schutz	479 (76.6)	67 (77)	443 (76.4)	.	.	.	.	.	.		98 (79)	1193 (77.1)	.	.	.	.	.	.	lokale Bedeutung ohne kant. Schutz
lokale Bedeutung mit kant. Schutz	146 (23.4)	20 (23)	137 (23.6)	.	.	.	.	.	1 (100)		26 (21)	355 (22.9)	.	.	.	.	.	1 (100)	lokale Bedeutung mit kant. Schutz
Summe (100%)	625	87	580	.	.	.	.	.	1		124	1548	.	.	.	.	.	1	Summe (100%)
Summe	800	118	650	94	97	63	11	6	1		197	1965	283	710	98	11	21	1	Summe

Tabelle 5: Schutz der Teilobjekte (Beurteilung mittels ARC/INFO). In Klammern Angaben in %; 100 % entsprechen der Summe der jeweiligen Bedeutungskategorie (national, kantonal, lokal); +: mit Reptilienvorkommen; af: *Anguis fragilis*; la: *Lacerta agilis*; lv: *Lacerta vivipara*; pm: *Podarcis muralis*; nn: *Natrix natrix*; ca: *Coronella austriaca*; va: *Vipera aspis*; eo: *Emys orbicularis*.

Nur knapp ein Viertel (24,1 %) der Teilobjekte mit Reptilienvorkommen liegen in kantonalen Interessensgebieten für Naturschutz (KIN) oder im Bereich einer angrenzenden, 100 m breiten Pufferzone (Tab. 5). Auch die von uns als national bedeutsam taxierten Reptilien-Teilobjekte genießen nur zur Hälfte kantonalen Schutz. Besonders schlecht abgedeckt sind die Lebensräume der stark bedrohten Aspisvipere (33,3 %) (Tab. 5). Wertvolle Reptilienstandorte im Wald wurden in das Wald-Naturschutzinventar (WNI) übernommen.

4.9 Fundstellen

Ein wesentlicher Faktor für das Vorkommen von Reptilien ist das räumlich unterschiedliche Angebot an Deckung und Versteckplätzen, das Schutz gegen ungünstige Einflüsse jeder Art bietet. Die Fundstellen waren in den meisten Fällen Kombina-

tionen aus verschiedenen Deckungselementen, die sich mehr oder weniger überlappten. Am häufigsten waren Fundstellen, die aus einer abiotischen (v. a. Kahlstellen, Steine, Mauern, Steinhaufen, etc.) und einer pflanzlichen Komponente (Krautschicht) zusammengesetzt waren (Tab. 6). An zweiter Stelle der Beobachtungshäufigkeit liegen Fundstellen, die nur aus einer Krautschicht bestanden, und danach folgen solche aus rein abiotischen Elementen. Über $\frac{2}{3}$ der Fundstellen wiesen eine abiotische Komponente oder eine Kleinstruktur aus pflanzlichen Resten auf (Tab. 6).

	Anzahl Fundstellen										Anzahl Individuen								
Kombination der Fundstellenstrukturen	+	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo		af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo	Kombinationen der Fundstellenstrukturen
ab./Kraut	346	20	274	14	46	6	1	2	.		36	531	27	219	6	1	3	.	ab./Kraut
Kraut	335	5	268	56	3	6	.	.	.		7	472	100	5	6	.	.	.	Kraut
ab.	251	62	120	3	62	9	6	3	1		87	208	4	281	10	6	5	1	ab.
pfl. Reste/Kraut	120	7	73	38	2	3	.	.	.		9	102	55	6	6	.	.	.	pfl. Reste/Kraut
pfl. Reste	88	6	64	11	4	6	.	.	.		10	85	21	4	9	.	.	.	pfl. Reste
Kraut/Busch	53	.	44	5	1	5	.	.	.		.	84	13	1	5	.	.	.	Kraut/Busch
Staude	53	.	43	4	3	7	.	.	.		.	66	7	25	10	.	.	.	Staude
ab./Kraut/Busch	48	2	37	1	10	3	3	1	.		2	70	1	41	3	3	6	.	ab./Kraut/Busch
Kraut/Staude	44	1	26	11	.	6	.	.	.		1	48	16	.	8	.	.	.	Kraut/Staude
ab./Staude	29	2	19	.	7	2	.	.	.		6	37	.	17	2	.	.	.	ab./Staude
ab./Kraut/Staude	28	3	20	1	3	2	.	1	.		6	49	1	4	2	.	1	.	ab./Kraut/Staude
ab. Str./pfl. Reste/Kraut	22	2	15	2	4	.	.	.	.		2	22	2	9	.	.	.	.	ab. Str./pfl. Reste/Kraut
pfl. Reste/Kraut/Busch	22	2	16	1	.	3	.	.	.		2	24	1	.	3	.	.	.	pfl. Reste/Kraut/Busch
ab./pfl. Reste	20	4	11	1	4	1	1	.	.		9	16	1	10	1	1	.	.	ab./pfl. Reste
ab./Busch	20	2	11	.	6	1	.	3	.		4	21	.	18	1	.	6	.	ab./Busch
pfl. Reste/Staude	17	1	13	.	.	4	.	.	.		1	14	.	.	4	.	.	.	pfl. Reste/Staude
pfl. Reste/Kraut/Staude	16	.	7	8	1	.	.	.	.		.	10	12	3	.	.	.	.	pfl. Reste/Kraut/Staude
ab./pfl. Reste/Kraut/Busch	14	1	6	2	4	1	.	.	.		1	9	2	4	1	.	.	.	ab./pfl. Reste/Kraut/Busch
ab./pfl. Reste/Kraut/Staude	13	2	5	3	3	.	.	.	.		5	6	5	4	.	.	.	.	ab./pfl. Reste/Kraut/Staude
Kraut/Staude/Busch	12	1	10	1	.	1	.	.	.		2	18	1	.	1	.	.	.	Kraut/Staude/Busch
andere Kombinationen	92	6	56	12	9	14	.	.	.		7	93	14	59	20	.	.	.	andere Kombinationen
Summe	1643	197	1138	174	172	80	11	10	1		197	1985	283	710	98	11	21	1	Summe

Tabelle 6: Häufigste Kombinationen der Fundstellen. ab. = abiotische Strukturen; pfl. Reste = Strukturen aus pflanzlichen Resten; Kraut, Gras, Staude, Busch, Baum: Vegetationsschichten unabhängig vom Deckungsgrad. + : mit Reptilienvorkommen; af: *Anguis fragilis*; la: *Lacerta agilis*; lv: *Lacerta vivipara*; pm: *Podarcis muralis*; nn: *Natrix natrix*; ca: *Coronella austriaca*; va: *Vipera aspis*; eo: *Emys orbicularis*.

Dabei zeigten die einzelnen Reptilienarten gewisse Präferenzen. Währenddem die meisten Individuen von *A. fragilis*, *P. muralis*, *C. austriaca* und *V. aspis* abiotische Verstecke (z. B. Steine, Lesesteinmauern, Steinhaufen, Felsen) bevorzugten, hielten sich *L. agilis*, *L. vivipara* und *N. natrix* vor allem in der Vegetationsschicht auf (Anh. 6).

Besonders wertvoll ist eine verfilzte Pflanzenschicht. Sie gewährt Sichtschutz vor Feinden, hilft durch Beschattung die Körpertemperatur optimal zu regulieren und bietet ein reiches Nahrungsangebot an Invertebraten.

Die Schlingnatter zeigt die engste Fundstellen-Wahl; Nischenbreiten-Index nach LEVINS (1968): $B = 2.6$, gefolgt von der Aspispviper ($B = 4.2$), der Mauereidechse ($B = 4.7$) und der Waldeidechse ($B = 5.7$). Die Blindschleiche und die Zauneidechse waren dagegen eher euryök; $B = 8.7$, bzw. 7.2 . Der relativ hohe Wert ($B = 11.6$) für die Ringelnatter geht wahrscheinlich auf das Wanderverhalten der Ringelnattern zurück. Sie sind äußerst vagil und nehmen auf ihren Streifzügen jede günstige Versteckmöglichkeit an, wo sie dann auch beobachtet werden. Zum Problem der Standorttreue von *N. natrix* verweisen wir auf KADEN (1988, 1990).

Die einzelnen Arten stellen somit die folgenden wichtigsten Ansprüche an Fundstellen (in Klammern prozentualer Anteil des jeweiligen Habitattyps an gesamtter Anzahl beobachteter Individuen): *V. aspis*: abiotische Strukturen mit Kraut- und Buschschicht (28,6 %), abiotische Strukturen mit Buschschicht (28,6 %), abiotische Strukturen (23,8 %).

C. austriaca: abiotische Strukturen (54,5 %), abiotische Strukturen mit Kraut- und Buschschicht (27,3 %). *N. natrix*: Staudenschicht (10,2 %), abiotische Strukturen (10,2 %), pflanzliche Reste (9,2 %), Kraut- und Staudenschicht (8,2 %). *P. muralis*: abiotische Strukturen (39,6 %), abiotische Strukturen mit Krautschicht (30,8 %), abiotische Strukturen mit Kraut- und Buschschicht (5,7 %). *L. vivipara*: Krautschicht (35,3 %), pflanzliche Reste und Krautschicht (19,4 %), abiotische Strukturen und Krautschicht (9,5 %). *L. agilis*: abiotische Strukturen mit Krautschicht (26,7 %), Krautschicht (23,7 %), abiotische Strukturen (10,4 %). *A. fragilis*: abiotische Strukturen (44,2 %), abiotische Strukturen mit Krautschicht (18,2 %), pflanzliche Reste (5,1 %).

Viele Bevölkerungshinweise zeigen, daß Blindschleichen in den Gärten oft in Kompost- und Misthaufen angetroffen werden und zwar häufig in hoher Dichte (bis mehrere Dutzend Tiere pro Haufen). Da wir in der Regel Hausgärten nicht in die Bestandesaufnahme miteinbezogen haben, ist diese Fundstellen-Kategorie kraß untervertreten und spiegelt somit nicht die wahren Verhältnisse wieder. Es ist aber offensichtlich, daß solche Haufen aus verrottendem Pflanzenmaterial eine wichtige Rolle für die Blindschleichen und auch andere Reptilienarten spielen. Insbesondere sind es gute Überwinterungsplätze, aber auch Eiablageplätze der Ringelnatter.

4.10 Lage der Fundstellen

Im Grenzbereich zwischen verschiedenen Landschaftsteilen oder Bewuchsformen ist die Artendiversität oft besonders hoch (SCHWERDTFEGGER, 1979). Auch Reptilien bevorzugen solche Übergangsbereiche; dementsprechend waren die Fundstellen sehr häufig am Rande der Teilobjekte zu finden (Tab. 7). Soche Randbereiche dienen als Besonnungsplätze, vor allem dann, wenn das Habitat durch hohe und beschattende Vegetation bedeckt wird, wie das bei Ringelnattern- (Schilfgebiete,

Position	Summe	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo
innerhalb	1094 (2110)	91 (138)	728 (1264)	101 (142)	120 (507)	43 (47)	8 (8)	2 (3)	1 (1)
am Rand	621 (1196)	38 (59)	410 (721)	73 (141)	52 (203)	37 (51)	3 (3)	8 (18)	. .
Summe	1715 (3306)	129 (197)	1138 (1985)	174 (283)	172 (710)	80 (98)	11 (11)	10 (21)	1 (1)

Tabelle 7: Positionen der Fundstellen innerhalb der Teilobjekte. Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl Individuen an. af: *Anguis fragilis*; la: *Lacerta agilis*; lv: *Lacerta vivipara*; pm: *Podarcis muralis*; nn: *Natrix natrix*; ca: *Coronella austriaca*; va: *Vipera aspis*; eo: *Emys orbicularis*.

Großeggenrieder u. ä.) und Waldeidechsen-Habitaten (Jungholzflächen, Feuchtgebiete, etc.) oft der Fall ist. Auch Aspispipern zeigen eine Präferenz für Randzonen. In vielen Schutthalden sind vor allem die oberen Teile durch niedrig wachsendes Gebüsch bedeckt. Sie bieten den Tieren Deckung und Schutz vor zu starker Sonnenbestrahlung. Auf Randlinien ist bei Pflege- oder Bewirtschaftungsmaßnahmen besonders große Rücksicht zu nehmen.

4.11 Verbreitung der Arten

Von den aargauischen Reptilienarten sind nur die Blindschleiche und die Zauneidechse über das ganze Kantonsgebiet verbreitet (Karte 1 und 2). Alle anderen Arten haben ein mehr oder weniger eingeschränktes Verbreitungsgebiet. Waldeidechse und Mauereidechse schließen sich praktisch aus. Während die Mauereidechse ihre Verbreitungsschwerpunkte im Jura und an den Lägern hat, scheint die Waldeidechse auf das Mittelland beschränkt zu sein (Karte 3 und 4). Unter den Schlangen hat die Ringelnatter die weiteste Verbreitung; es bestehen aber große Lücken, vor allem im Jura und auf den Hügelzügen des Mittellandes. Die Fundpunkte konzentrieren sich entlang der großen Fluß-Systeme (Karte 5). Das Verbreitungsgebiet der Schlingnatter erscheint reliktiert, insbesondere im Mittelland. Die rezenten Vorkommen befinden sich vor allem im Jura und an den Lägern (Karte 6). Das kleinste Verbreitungsgebiet der heute noch autochthon vorkommenden Arten hat die Aspispiper; es beschränkt sich auf den Kettenjura und den südlichen Teil des Tafeljura (Karte 7).

Um die Verbreitung quantifizieren zu können, wurde der Kanton in 125 Sektoren von 4×4 km unterteilt. Danach wurde ermittelt in wie vielen dieser Sektoren die einzelnen Arten vorkommen (Tab. 8). Wie erwartet werden die höchsten Werte von der Zauneidechse und der Blindschleiche erreicht, mit einem Nachweis in 87,2 % und 79,2 % der Sektoren. Berücksichtigt man Randsektoren mit sehr kleinem Flächenanteil im Kanton nicht, so erhält man noch wesentlich bessere Werte. In einem bemerkenswert großen Prozentsatz der Sektoren (49,6 %) konnte die Ringelnatter nachgewiesen werden. Dies ergibt aber eher ein zu optimistisches Bild. Viele Nachweise basieren auf Einzelbeobachtungen von herumstreifenden Tieren und zeigen keine intakten Populationen an. Tiefe Werte beobachtet man bei Arten, die auf einzelne Regionen beschränkt sind, wie Mauereidechse (28,0 %), Schlingnatter (20,8 %), Waldeidechse (20,0 %) und Aspispiper (6,4 %).

Art	Anzahl Sektoren mit Inventar - Nachweis		Anzahl Sektoren mit Meldung		Anzahl Sektoren mit Meldung oder Nachweis		Anzahl Sektoren mit Meldung oder Nachweis nach 1980	
<i>A. fragilis</i>	60	48.0%	87	69.6%	99	79.2%	94	75.2%
<i>L. agilis</i>	102	81.6%	83	66.4%	109	87.2%	107	85.6%
<i>L. vivipara</i>	23	18.4%	10	8.0%	25	20.0%	25	20 %
<i>P. muralis</i>	31	24.8%	31	24.8%	35	28.0%	34	27.2%
<i>N. natrix</i>	28	22.4%	57	45.6%	62	49.6%	50	40%
<i>C. austriaca</i>	9	7.2%	26	20.8%	26	20.8%	18	14.4%
<i>V. aspis</i>	4	3.2%	8	6.4%	8	6.4%	6	4.8%
<i>E. orbicularis</i>	1	0.8%	7	5.6%	8	6.4%	7	5.6%

Tabelle 8: Verteilung der Artnachweise auf die Sektoren.

4.12 Häufigkeit der Arten

Ein gutes Maß für die Häufigkeit der verschiedenen Arten ist die Zahl der Teilobjekte mit Nachweis. Weitaus am häufigsten ist die Zauneidechse. Sie konnte in 74,1 % der Teilobjekte nachgewiesen werden; die übrigen Arten sind wesentlich seltener (Abb. 15). Diese Reihenfolge stimmt nicht ganz mit der Anzahl der von der Bevölkerung gemeldeten Individuen überein (Tab. 9). Insbesondere die Blindschleiche scheint in den Teilobjekten untervertreten zu sein. Wegen ihrer versteckten Lebensweise war ein Nachweis während der Felderhebungen oft nicht möglich. Sie wurde uns aber von allen Arten am häufigsten gemeldet, da sie auch in Hausgärten vorkommt und leicht erkennbar ist. Im Gegensatz dazu ist die Mauereidechse eine Art mit kleinem Verbreitungsgebiet, die aber an geeigneten Stellen in großer Zahl auftritt und zudem gut beobachtbar ist. Dies führte zu einer übermäßig hohen Zahl von Beobachtungen und Meldungen. Die relativ hohe Zahl beobachteter Aspivipern ist mit dem großen Suchaufwand für diese Art zu erklären.

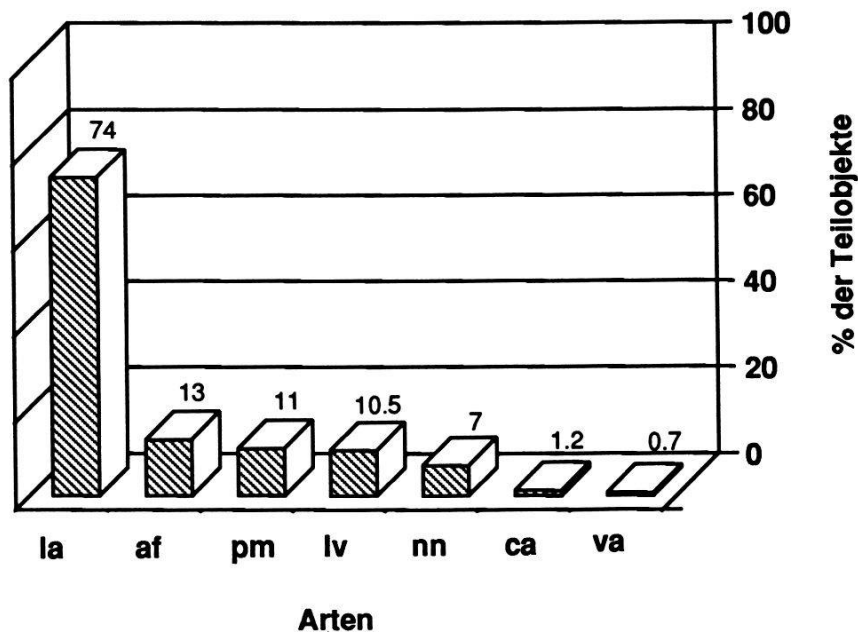


Abb. 15: Prozentueller Anteil der Teilobjekte mit den jeweiligen Reptilienarten. **la**: Zauneidechse (*L. agilis*), **af**: Blindschleiche (*A. fragilis*), **pm**: Mauereidechse (*P. muralis*), **lv**: Waldeidechse (*L. vivipara*), **nn**: Ringelnatter (*N. natrix*), **ca**: Schlingnatter (*C. austriaca*), **va**: Aspiviper (*V. aspis*).

4.13 Aktualität der Meldungen

Viele Beobachtungen wurden von Reptilienkennern aufgezeichnet und reichen zum Teil bis in die Fünfzigerjahre zurück. Oft handelt es sich dabei um Habitate, die heute nicht mehr existieren oder dermaßen verändert sind, daß ein Reptilienvorkommen nicht mehr möglich ist. Wir haben deshalb alle Meldungen, die 10 Jahre oder länger zurückliegen, mit denjenigen verglichen, die nach 1980 gemacht wur-

Art	Anzahl Beobachtungen			
	kartiert		gemeldet	Summe
	beste Begehung	alle Begehungen		
<i>A. fragilis</i>	197 (5.9%)	201 (5.3%)	675 (33.6%)	876 (15.1%)
<i>L. agilis</i>	1985 (60%)	2172 (57.2%)	659 (32.8%)	2831 (48.7)
<i>L. vivipara</i>	283 (8.6%)	293 (7.7%)	64 (3.2%)	357 (6.1%)
<i>P. muralis</i>	710 (21.5%)	984 (25.9%)	227 (11.3%)	1211 (20.8%)
Echse	3175 (96%)	3650 (96.1%)	1625 (80.8%)	5275 (90.8%)
<i>N. natrix</i>	98 (3.0%)	105 (2.8%)	248 (12.3%)	353 (6.1%)
<i>C. austriaca</i>	11 (0.3%)	11 (0.3%)	71 (3.5%)	82 (1.4%)
<i>V. aspis</i>	21 (0.6%)	32 (0.8%)	55 (2.7%)	87 (1.5%)
Schlange	130 (3.9%)	148 (3.9%)	374 (18.6%)	522 (9.0%)
<i>E. orbicularis</i>	1 (0.030%)	1 (0.026%)	11 (0.5%)	12 (0.2%)
Summe	3306 (100%)	3799 (100%)	2010 (100%)	5809 (100%)

Tabelle 9: Beobachtungshäufigkeit der nachgewiesenen Reptilienarten. Kartiert: beste Begehung: Da mehrere Begehungen pro Objekt bzw. Teilobjekt stattfanden wurde diejenige Begehung als die beste gewertet, während der die meisten Individuen der jeweiligen Reptilienart beobachtet wurden; alle Begehungen: Summe aller Beobachtungen während allen Begehungen; gemeldet: Summe der von der Bevölkerung gemeldeten Reptilienbeobachtungen.

den. Der Anteil alter Meldungen kann Hinweise auf den Rückgang der jeweiligen Arten geben, obwohl das Fehlen einer Population nur schwer zu beweisen ist.

Den höchsten Anteil an alten Beobachtungen findet man bei der Aspisviper (Tab. 10), nämlich 43,5 %. Dies entspricht etwa dem Rückgang der Habitate. Von 23 Standorten die uns gemeldet wurden sind noch 13 aktuell, und diese verteilen sich auf 6 Teilobjekte. An zweiter Stelle steht die Schlingnatter, mit 40 % alten Beobachtungen, gefolgt von der Ringelnatter mit 30,6 %.

Art	Anzahl gemeldeter Fundorte vor 1980		Anzahl gemeldeter Fundorte nach 1980		Summe	
<i>A. fragilis</i>	95	(13.6%)	244	(35.1%)	339	(48.7%)
<i>L. agilis</i>	72	(10.3%)	211	(30.3%)	283	(40.7%)
<i>L. vivipara</i>	3	(0.4%)	13	(1.9%)	16	(2.3%)
<i>P. muralis</i>	15	(2.2%)	50	(7.2%)	65	(9.3%)
<i>N. natrix</i>	46	(6.6%)	104	(14.9%)	150	(21.6%)
<i>C. austriaca</i>	22	(3.2%)	33	(4.7%)	55	(7.9%)
<i>V. aspis</i>	10	(1.4%)	13	(1.9%)	23	(3.3%)
<i>E. orbicularis</i>	2	(0.3%)	6	(0.9%)	8	(1.1%)
Summe	197	(28.3%)	499	(71.7%)	696	(100%)

Tabelle 10: Aktualität der gemeldeten Fundorte.

Art	Anzahl Teilobjekte	%	aufsummierte Teilobjekte	aufsummierte %
la	544	61.2	544	61.2
lv	82	9.2	626	70.4
pm	56	6.3	682	76.7
af	45	5.1	727	81.8
af - la	45	5.1	772	86.8
nn	30	3.4	802	90.2
nn - la	23	2.6	825	92.8
la - pm	14	1.6	839	94.4
la - lv	9	1.0	848	95.4
af - la - pm	9	1.0	857	96.4
af - pm	7	0.8	864	97.2
af - la - nn	4	0.4	868	97.6
pm - va	2	0.2	870	97.9
pm - ca	2	0.2	872	98.1
la - pm - ca	2	0.2	874	98.3
af - la - ca	2	0.2	876	98.5
af - la - nn - ca	2	0.2	878	98.8
la - eo	1	0.1	879	98.9
pm - nn	1	0.1	880	99.0
lv - nn	1	0.1	881	99.1
af - lv	1	0.1	882	99.2
af - nn	1	0.1	883	99.3
af - ca	1	0.1	884	99.4
la - lv - nn	1	0.1	885	99.6
la - pm - ca	1	0.1	886	99.7
pm - ca - va	1	0.1	887	99.8
la - pm - ca - va	1	0.1	888	99.9
af - la - pm - ca	1	0.1	889	100.0

Tabelle 11: Reptiliengemeinschaften und ihre Häufigkeiten. af: *Anguis fragilis*; la: *Lacerta agilis*; lv: *Lacerta vivipara*; pm: *Podarcis muralis*; nn: *Natrix natrix*; ca: *Coronella austriaca*; va: *Vipera aspis*; eo: *Emys orbicularis*.

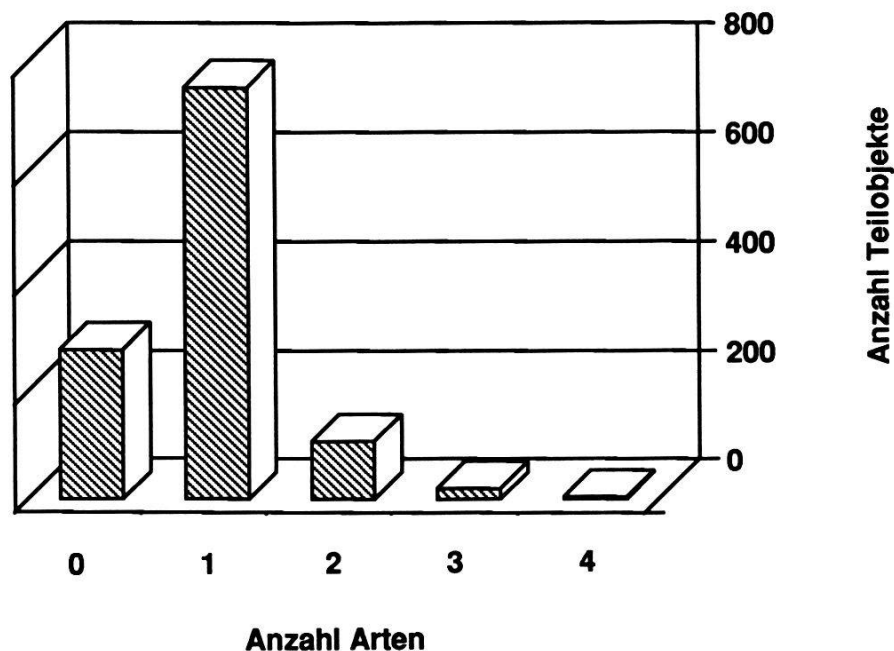


Abb. 16: Verteilung der Teilobjekte mit der jeweiligen Anzahl Arten. Bei Teilobjekten mit keiner Art handelt es sich um potentielle Teilobjekte, d.h. um Flächen auf denen man aufgrund der Erfahrung Reptilien vermutete, aber nicht nachweisen konnte.

4.14 Reptiliengemeinschaften

Die größte Zahl der Teilobjekte mit Reptilienvorkommen weist nur eine Reptilienart auf (757 To., 85,2 %). Fast immer handelt es sich dabei um eine Eidechse (727 To., 81,8 %), meistens um die Zauneidechse (544 To., 61,2 %) (Tab. 11).

Am häufigsten mit anderen Reptilien vergesellschaftet sind die Aspispiper und die Schlingnatter. Beide Arten wurden nie alleine in einem Teilobjekt gefunden (Tab. 12). Ringelnatter, Blindschleiche und Mauereidechse werden ungefähr gleich häufig in Begleitung anderer Arten angetroffen (52,4 %, 61,9 %, 42,3 %). Am ehesten allein treten die Zaun- und Waldeidechsen auf (Tab. 11, 12). Am meisten werden Zauneidechsen und Blindschleichen zusammen im gleichen Teilobjekt beobachtet (5,1 %). Wo Aspispipern und Schlingnattern angetroffen werden, kann man meistens auch mit anderen Arten rechnen. Dies unterstreicht die hohe Qualität und den Wert solcher Habitate.

Teilobjekte mit zwei und mehr Arten sind sehr selten (Abb. 16): Ihr prozentualer Anteil an allen Teilobjekten beträgt 14,8 %. Faßt man die Teilobjekte sinnvoll zu

	af	la	lv	pm	nn	ca	va	eo
af	$\left[\frac{45}{118} \right]$	63	1	17	7	6	0	0
la	63	$\left[\frac{544}{659} \right]$	10	28	30	7	3	1
lv	1	10	$\left[\frac{82}{94} \right]$	0	2	0	0	0
pm	17	28	0	$\left[\frac{56}{97} \right]$	1	6	6	0
nn	7	30	2	1	$\left[\frac{30}{63} \right]$	2	0	0
ca	6	7	0	6	2	$\left[\frac{0}{11} \right]$	2	0
va	0	3	0	6	0	2	$\left[\frac{0}{6} \right]$	0
eo	0	1	0	0	0	0	0	$\left[\frac{0}{1} \right]$

Tabelle 12: Anzahl Teilobjekte mit gemeinsamen Vorkommen von je zwei Arten. Die obere, fettgedruckte Zahl in eckigen Klammern gibt die Anzahl Teilobjekte an, in denen die jeweilige Art allein angetroffen wurde, die untere die Gesamtzahl der Teilobjekte mit dieser Art. af: *Anguis fragilis*; la: *Lacerta agilis*; lv: *Lacerta vivipara*; pm: *Podarcis muralis*; nn: *Natrix natrix*; ca: *Coronella austriaca*; va: *Vipera aspis*; eo: *Emys orbicularis*.

	Anzahl Arten	Objekte	Teilobjekte	Fundstellen
0		13 (6.6%)	276 (23.6%)	-
1		74 (37.3%)	757 (64.9%)	1573 (95.7%)
2		70 (35.3%)	108 (9.3%)	69 (4.2%)
3		32 (16.2%)	20 (1.7%)	-
4		7 (3.5%)	4 (0.34%)	1 (0.06%)
5		2 (1%)		-
Summe	8	198	1165	1643

Tabelle 13: Anzahl Arten pro Bearbeitungsstufe. In Klammern die Prozentzahl; 100 % entsprechen der Summe der jeweiligen Bearbeitungsstufe (Objekt, Teilobjekt, Fundstelle).

größeren Objekten zusammen, so treten relativ häufig Reptiliengemeinschaften mit zwei bis drei Arten auf (Tab. 13); die maximal mögliche Zahl von 8 Arten wird jedoch nirgends erreicht.

4.15 CART-Analysen

Mit dem Klassifikationsprogramm CART (Classification and Regression Trees) wurde versucht die unterschiedlichen ökologischen Ansprüche der jeweiligen Vergleichspaare herauszukristallisieren. Je größer der Unterschied zwischen den beiden Vergleichspaaren war, desto höher war der Prozentsatz der Tiere, welche der jeweiligen Gruppe richtig zugeordnet werden konnten. Die folgenden Parameter der Stufe Teilobjekt wurden in die Analyse einbezogen: Exposition, Front, Neigung, Besonnung, Teilobjekt-Typ, Deckungsgrade der Erd-, Stein-, Fels-, Kraut-, Stauden-, Busch- und Baumschicht.

Um die «Güte» der Trennungen zu beurteilen, wurden zwei Stichproben zufälliger Zusammensetzung miteinander verglichen. Die eine Stichprobe bestand aus Objekten mit geraden, die andere aus solchen mit ungeraden Zahlen. Alle in die Analyse einbezogenen Vergleichspaare sind in der Tab. 17 aufgeführt. Es konnten nicht alle Vergleichspaare gleich gut getrennt werden. Im folgenden werden nur die Analysen der Eidechsen-Vergleichspaare diskutiert, bei denen in beiden Stichproben eine richtige Zuordnung von mehr als 75 % möglich war. Die 75 %-Grenze wurde deshalb gewählt, weil beim zufälligen Vergleich (gerade/ungerade Objekte) die richtige Zuordnung in der ersten Stichprobe bei 74 % und in der zweiten bei 63 % lag (Tab. 14).

Vergleich der Teilobjekte mit Zauneidechsen/Mauereidechsen-Vorkommen

Die relativ gute Trennung zwischen den Mauer- und Zauneidechsen-Teilobjekten basiert auf der Tatsache, daß die erste Art eher steinige oder felsige Habitats mit

Vergleichspaar	Anzahl richtig zugeordneter Teilobjekte	richtige Zuordnung in %
Nur Blindschleiche (55) - Nur Zauneidechse (596)	38 / 400	69 / 67
Nur Blindschleiche (117) - Nur Waldeidechse (93)	83 / 87	71 / 94
Nur Blindschleiche (101) - Nur Mauereidechse (80)	79 / 60	78 / 75
Nur Zauneidechse (649) - Nur Waldeidechse (84)	505 / 75	78 / 89
Nur Zauneidechse (631) - Nur Mauereidechse (69)	496 / 65	79 / 94
Nur Mauereidechse (97) - Nur Waldeidechse (88)	92 / 87	95 / 93
Blindschleiche (118) - keine Blindschleiche (771)	79 / 579	29 / 86
Zauneidechse (659) - keine Zauneidechse (230)	453 / 157	69 / 68
Waldeidechse (94) - keine Waldeidechse (253)	77 / 595	82 / 75
Mauereidechse (97) - keine Mauereidechse (792)	82 / 593	85 / 75
Ringelnatter (63) - keine Ringelnatter (826)	45 / 504	71 / 61
Schlingnatter (11) - keine Schlingnatter (878)	11 / 435	100 / 50
Aspiviper (6) - keine Aspiviper (883)	6 / 806	100 / 91
Schlange (76) - keine Schlange (813)	47 / 570	62 / 70
potentielle To. (276) - To. mit Reptilien (889)	211 / 604	76 / 68
kantonal bedeutende To. (76) - übrige To. (813)	57 / 426	75 / 52
To. mit gerader Objektzahl (433) - übrige To. (456)	320 / 285	74 / 63
Blindschleiche (118) - potentielle To. (276)	78 / 212	66 / 77
Zauneidechse (659) - potentielle To. (276)	505 / 176	77 / 64
Waldeidechse (94) - potentielle To. (276)	80 / 192	85 / 70
Mauereidechse (97) - potentielle To. (276)	85 / 181	88 / 66
Ringelnatter (63) - potentielle To. (276)	60 / 181	95 / 66
Schlingnatter (11) - potentielle To. (276)	11 / 220	100 / 80
Aspiviper (6) - potentielle To. (276)	6 / 267	100 / 97

Tabelle 14: CART – Analyse ausgewählter Vergleichsstichproben. In Klammern ist die Anzahl der Teilobjekte angegeben, die in den jeweiligen Vergleich miteinbezogen wurden.

spärlicherem Pflanzenbewuchs sowie einer guten Exposition bevorzugt (Abb. 17). Da Zauneidechsen jedoch sehr euryök sind, können sie im Mittelland, wo die Mauereidechse meist fehlt, auch sehr steinige Habitate besiedeln.

Vergleich der Teilobjekte mit Zauneidechsen/Waldeidechsen-Vorkommen

Teilobjekte mit Zauneidechsen- und diejenigen mit Waldeidechsen-Vorkommen ließen sich etwa gleich gut trennen, wie das oben diskutierte Vergleichspaar. In diesem Falle besteht der Unterschied jedoch in der stärkeren Toleranz der Waldeidechse gegenüber größeren Deckungsgraden der Kraut- und Staudenschicht sowie in der größeren Präferenz der Zauneidechse für steinigen Flächen (Abb. 18). Außerdem scheint die Waldeidechse besser an schlechte Expositionen angepaßt zu sein.

Vergleich der Teilobjekte mit Mauereidechsen/Waldeidechsen-Vorkommen

Die Teilobjekte dieser beiden Arten lassen sich am besten voneinander trennen. Dies beruht auf der Tatsache, daß die Mauereidechse steinige oder felsige Habitate

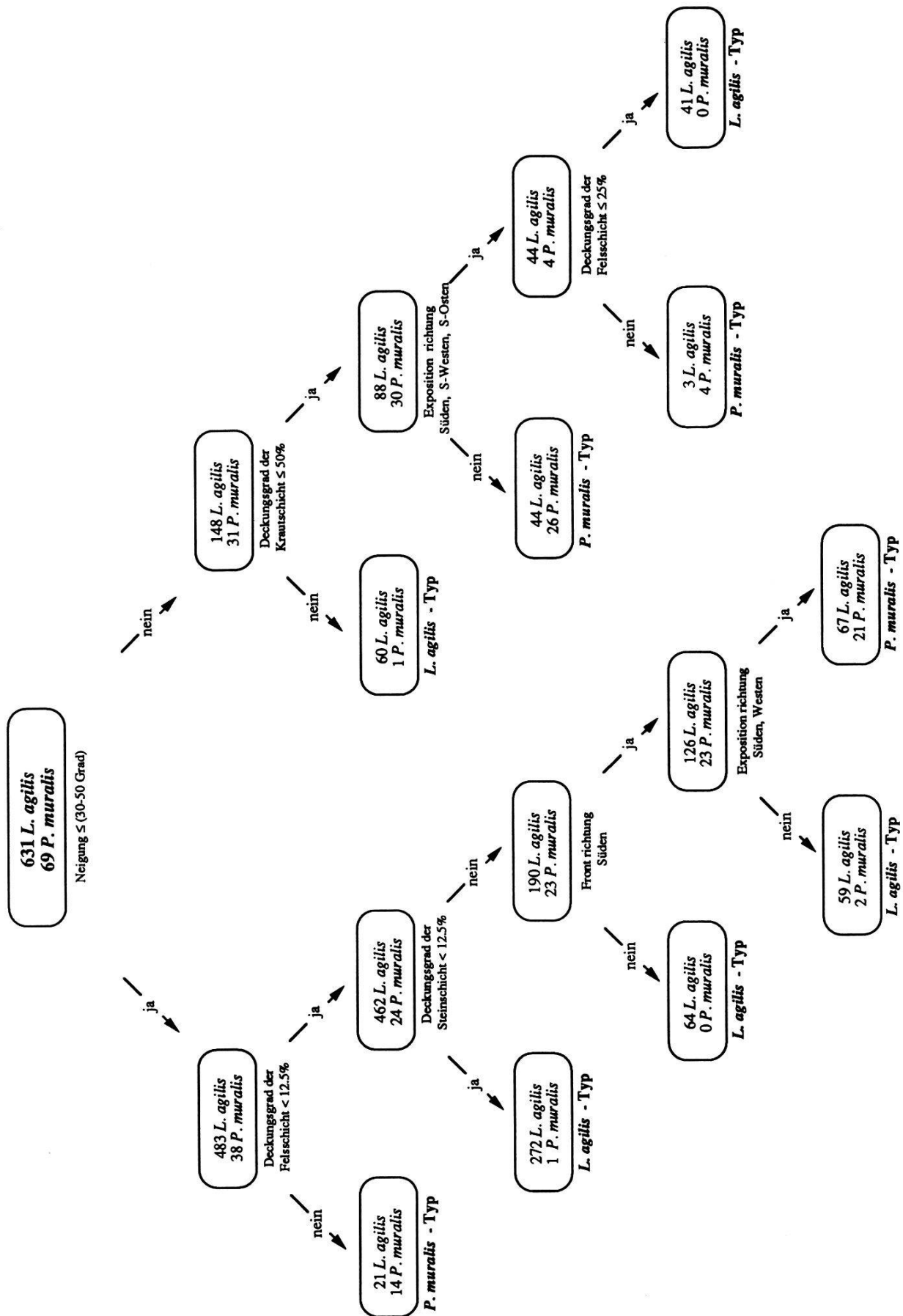


Abb. 17: Klassifikations-Baum der Teilobjekte in denen Zauneidechsen (*L. agilis*) oder Mauereidechsen (*P. muralis*) gefunden wurden. Erläuterungen finden sich im Kap.4.15. CART-Analysen.

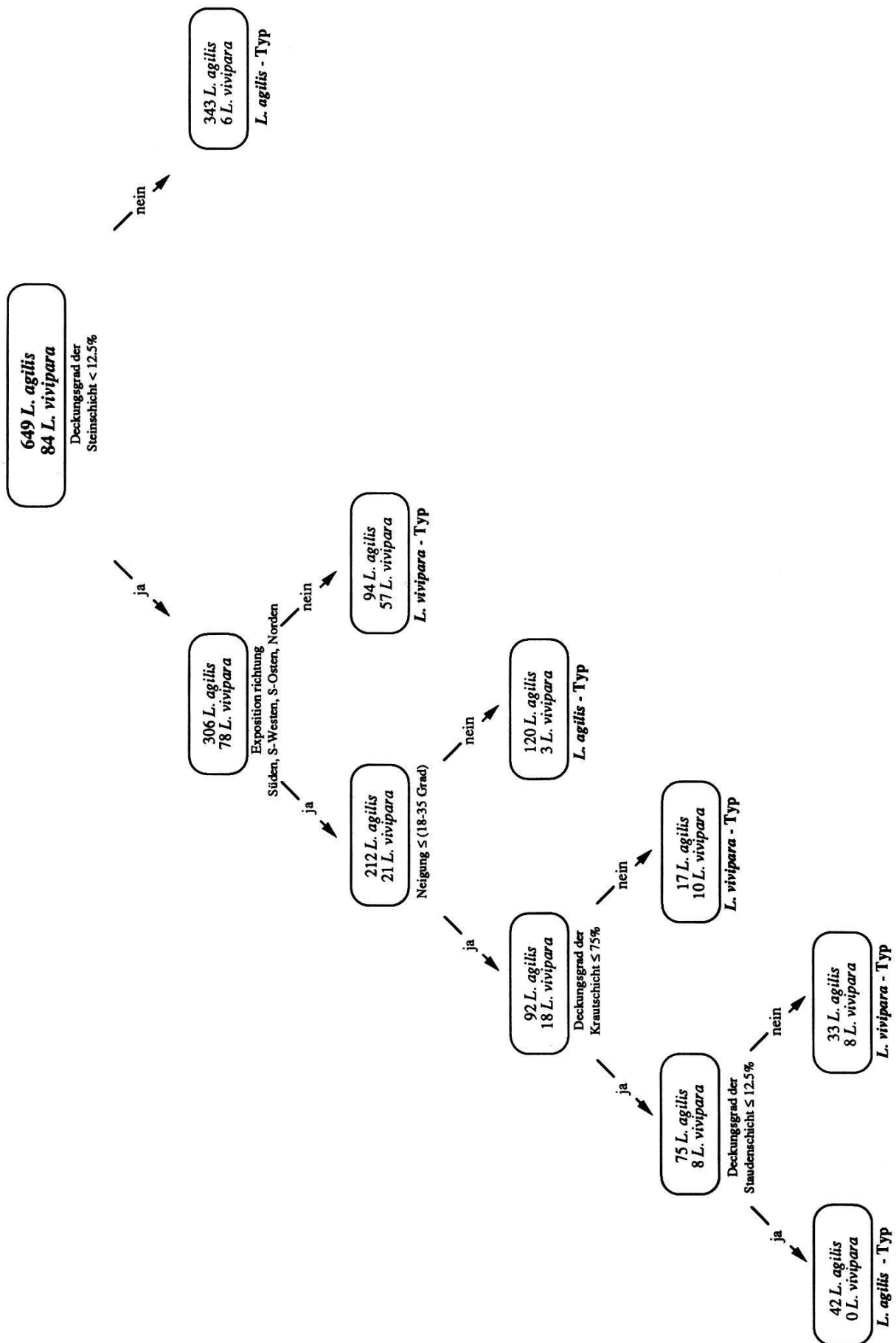


Abb. 18: Klassifikations-Baum der Teilobjekte in denen Zauneidechsen (*L. agilis*) oder Waldeidechsen (*L. vivipara*) gefunden wurden. Erläuterungen finden sich im Kap.4.15. CART-Analysen.

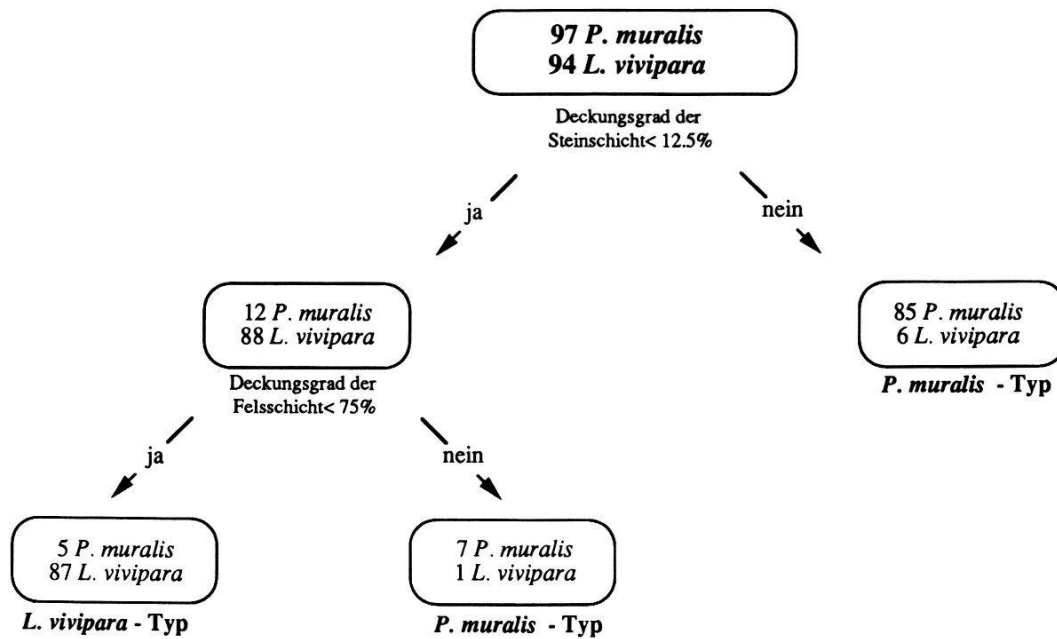


Abb. 19: Klassifikations-Baum der Teilobjekte in denen Mauereidechsen (*P. muralis*) oder Waldeidechsen (*L. vivipara*) gefunden wurden. Erläuterungen finden sich im Kap. 4.15. CART-Analysen.

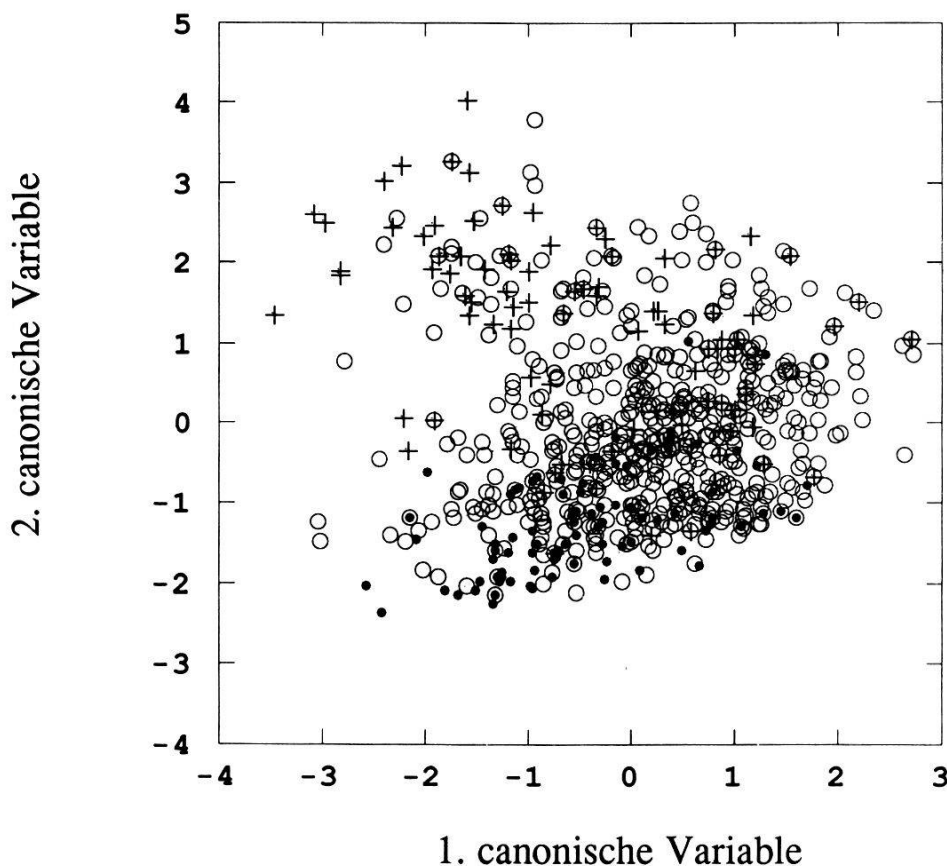


Abb. 20: Diskriminanzanalyse der Eidechsen-Teilobjekte. Dargestellt sind die ersten beiden kanonischen Variablen. Die verwendeten Parameter sind im Kap. 4.16. beschrieben.

- Teilobjekt mit Zauneidechsen (*L. agilis*)-Vorkommen
- Teilobjekt mit Mauereidechsen (*P. muralis*)-Vorkommen
- + Teilobjekt mit Waldeidechsen (*L. vivipara*)-Vorkommen

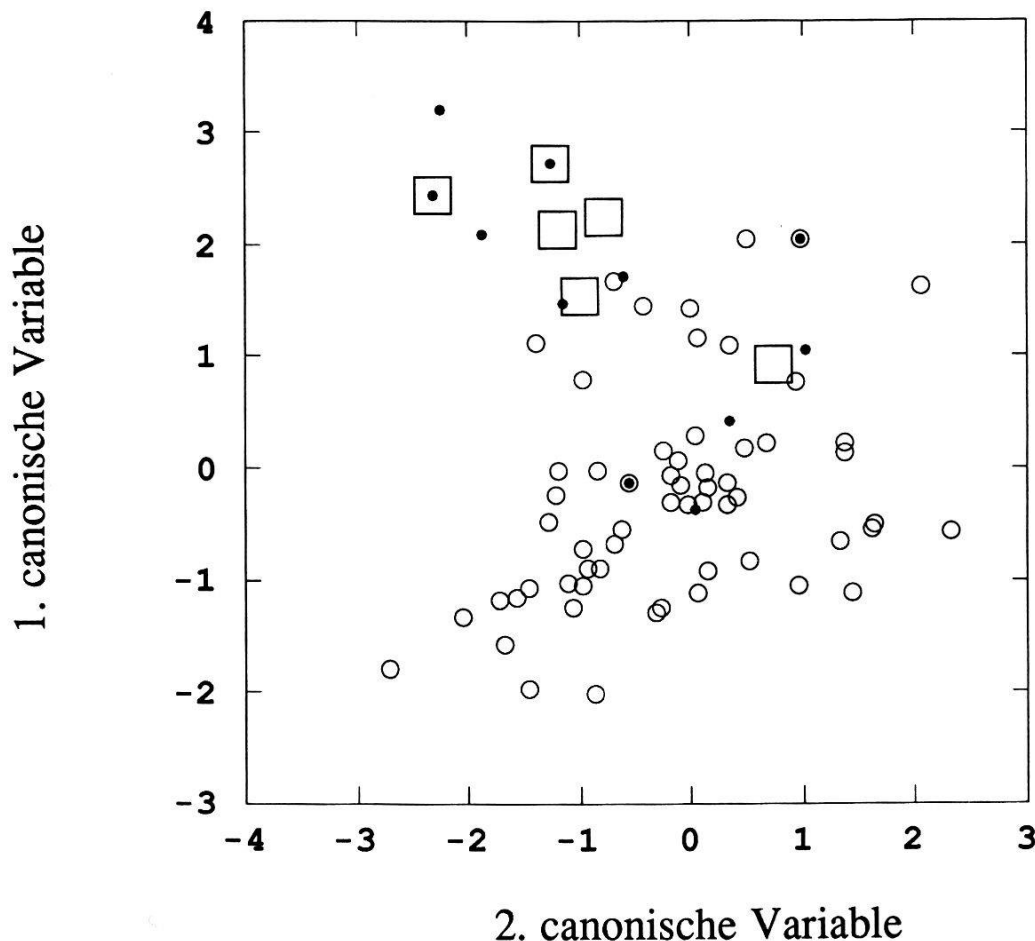


Abb. 21: Diskriminanzanalyse der Schlangen-Teilobjekte. Dargestellt sind die ersten beiden kanonischen Variablen. Die verwendeten Parameter sind im Kap. 4.16. beschrieben.

- Teilobjekt mit Ringelnattern (*N. natrix*)-Vorkommen
- Teilobjekt mit Schlingnattern (*C. austriaca*)-Vorkommen
- Teilobjekt mit Aspispipern (*L. aspis*)-Vorkommen

bevorzugt, die Waldeidechse jedoch nicht (Abb. 19). Wahrscheinlich kann dies auf die unterschiedliche Feuchtigkeitsregulierung und das unterschiedlich gute Klettervermögen der beiden Arten zurückgeführt werden.

Relativ gute Unterschiede ergaben sich auch bei Vergleichen von Teilobjekten mit und ohne eine bestimmte Art. Die Aspispiper kommt nur in Teilobjekten vor, in denen der Deckungsgrad der Steinschicht $> 25\%$ ist. Waldeidechsen-Teilobjekte ließen sich aufgrund der Exposition, sowie der Front (v. a. Waldränder) gut von anderen Teilobjekten trennen. Die Trennung der Mauereidechsen-Teilobjekte von den übrigen beruhte im wesentlichen auf den gleichen Kriterien, wie die Trennung der Mauereidechsen-Teilobjekte von Zauneidechsen-Teilobjekten.

4.16 Diskriminanzanalyse

Mit denselben Variablen, welche für CART-Analysen verwendet wurden, wurde auch eine Diskriminanzanalyse durchgeführt. Dabei wurden alle Eidechsen- und

Schlangenarten untereinander verglichen. Die Resultate sind in den Abb. 20 und 21 dargestellt. Aus der graphischen Darstellung der ersten beiden canonischen Variablen kann ein ähnlicher Befund wie bei der CART-Analyse herausgelesen werden. Bei den Eidechsen unterscheiden sich die Mauer- und Waldeidechse am deutlichsten, währenddem die Zauneidechse mit beiden überlappt. Bei den Schlangen ergibt sich tendenziell eine Trennung der Aspispipern- und Schlingnattern-Teilobjekte von den Ringelnattern-Teilobjekten.