

Ursachen und Folgen der Arten-Dynamik in Mitteleuropa, dargestellt und diskutiert am Beispiel des Saarlandes

Giselher KAULE und Hermann ELLENBERG

Ca. 50% der Arten Mitteleuropas sind, quer durch alle Artengruppen, gefährdet; nur für einen Teil läßt sich dies durch direkte Biotopzerstörung oder Verfolgung erklären. Qualitativ wurde durch eine flächendeckende Eutrophierung (Düngung und allgemeine Luftverschmutzung) sowie durch Regulierung des Bodenwasserhaushalts praktisch jeder Standort in Mitteleuropa beeinflusst. Durch Förderung hoch- und dichtwüchsiger Pflanzenarten verändert sich damit auch der Strahlungshaushalt in Bodennähe. Diese Änderungen werden am Beispiel des Saarlandes gezeigt. Die Überlagerung der quantitativen und qualitativen Änderungen der Biotopqualitäten mit den Ansprüchen von höheren Pflanzen, Vögeln und Schmetterlingen in bezug auf die Faktoren Trophie, Feuchte und Licht zeigt, daß für Arten magerer, nasser oder trockener Standorte kaum mehr Lebensraum bleibt. Ihnen wird das Licht, der lückige Boden entzogen. Dies gilt nicht nur für die Arten, auf die sich der klassische Naturschutz konzentriert, vielmehr sind auch die meisten Arten der 1950 noch üblichen Wirtschaftswiesen und Äcker betroffen.

KAULE G. und ELLENBERG H., 1985: Causes and consequences of species dynamics in Central Europe, outlined and discussed for the Saarland as an example.

Irrespective of their systematic position, about 50% of the Central European species are endangered; this fact may be explained only for a fraction of them by outright biotope destruction or by persecution. Qualitatively, virtually every site in Central Europe has been influenced by area-wide eutrophication (due to fertilizers and generalized air pollution) as well as by the regulation of soil water status. High and densely growing plants are promoted, and this alters the radiation budget near ground level. These changes are demonstrated, with the Saarland serving as an example. The interaction of quantitative and qualitative changes in the biotope environment with the demands of higher plants, birds and butterflies in regard to nutrient status, moisture and light shows that there is hardly any room left for species with a preference for poor-wet or poor-dry sites. They are deprived of light and open soil. This is not only true for the species preferentially dealt with by classical nature conservation, but also for most species in managed meadows and fields of the type prevalent up to 1950.

Keywords: Endangered species, conservation, vascular plants, birds, butterflies, trophic level, water balance, temperature, solar radiation.

Einleitung

Trotz großer Anstrengungen in Naturschutz und Landschaftspflege scheinen der Rückgang und das Verschwinden vieler Pflanzen und Tierarten in Mitteleuropa unaufhaltsam fortzuschreiten. Rote Listen werden bei Überarbeitung und Neuauflage eher länger als kürzer (BLAB et al. 1984, 1. Auflage 1977).

Anscheinend beeinflussen übergeordnete Faktoren diese Artendynamik, deren überregionale Wirksamkeit bisher erst ungenügend erkannt wurde, und die deshalb trotz vieler Bemühungen im Einzelnen in ihrer Komplexität noch nicht hinreichend gesteuert werden können. Welche Ursachenkomplexe sind entscheidend für die Verschiebung von Artenspektren, die Entmischung von Biozönosen, die Veränderung von Ökosystemen und Landschaften? Wir sind der Überzeugung, daß spezifische Ansätze, die oft unter Laborbedingungen zu exakten Ergebnissen führen mögen (z.B. SO₂-Einwirkung und Nadelverlust bzw. Immissionslage und Waldsterben), der Natur – auch in der vom Menschen gestalteten Kulturlandschaft – nicht ausreichend gerecht werden. Darum wollen wir eine Zusammenschau einiger umfangreicher Datensätze versuchen, die im Laufe der letzten etwa zwei Jahrzehnte jeweils weitgehend unabhängig voneinander in verschiedenen Behörden und Institutionen entstanden sind. Wenn sich solche Daten-Mosaik an ihren Schnittstellen zu einem plausiblen Bild fügen lassen, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit für die Richtigkeit der Ergebnisse aus einem solcherart deduktiven Ansatz. Klare Hypothesen lassen sich anschließend formulieren und – gegebenenfalls auch wieder unter Laborbedingungen – experimentell prüfen. Hierzu sei der Leser aufgerufen.

Material und Methoden

Beide Autoren haben unabhängig voneinander jahrelang, zeitweise mit großen Arbeitsgruppen über Organismen in mitteleuropäischen Ökosystemen und Landschaften geforscht. Dabei war der erste mehr vegetationskundlich, der zweite stärker wirbeltier-zoologisch ausgerichtet. Beide hatten jedoch stets ein offenes Interesse für Fragestellung und Ergebnisse des anderen, jeweils wesentlich orientiert an der Erhaltung von Lebensmöglichkeiten für wildlebende Organismen und Biozönosen in sich dynamisch verändernden Kulturlandschaften. So versuchen wir im vorliegenden Aufsatz eine Zusammenschau folgender Datensätze und Gesichtspunkte:

Nutzungsstatistiken der Gemeinden und Länder, Forsteinrichtung, landwirtschaftliche Standortkartierungen, Geologie, Geohydrologie und Bodenkarten, floristische und faunistische Kartierungen, Rote Listen verschollener und bedrohter Arten, Statistiken über Düngemittel- und Biozid-Einsatz, Messung und Berechnung der Luftverschmutzung als Flächendaten, Zeigerwerte von Gefäßpflanzenarten, Standortansprüche von Tierarten (Artengruppen).

Dabei orientieren wir uns an den Landschaften des Saarlandes, weil wir beide in diesem Gebiet jahrelang Erfahrungen sammeln konnten.

Die Umweltfaktoren am Standort: Wasserangebot, Nährstoffangebot, Bodenreaktion, Wärmehaushalt im Jahresgang (Kontinentalität, Ozeanität) und Licht (Strahlungsverhältnisse) sind die dominanten, natürlichen

Faktoren, die neben dem Areal (Erreichbarkeit, Einwanderungsgeschichte, Verbreitungsmechanismen) die realen Vorkommen von Arten bedingen. Durch dieses Standortgefüge wurde in der Urlandschaft ein Verbreitungsmuster von Lebensgemeinschaften gebildet, das vom Menschen genutzt und verändert wird und damit zur Kulturlandschaft wurde.

- 1) Die Nutzungen Wald, Landwirtschaft, Siedlung ergeben eine Grobstruktur für "Waldarten" und "Offenland-Arten" und synanthrope Arten, d.h. Arten mit direkter Bindung an den Menschen.
- 2) Durch Zwischenräume, "Grenzstrukturen" wird die Feinstrukturierung gebildet. Darunter versteht man jetzt gemeinhin Kleinstrukturen (SÜHNGEN 1975, AUWECK 1978). Diese kammern die Landschaft bzw. ermöglichen große einheitliche Flächen. Monotone Landschaften haben eine andere Artenausstattung als kleinkammerige. Die Kammerung bildet aber auch Übergänge (Ecotone) und zahlreiche mitteleuropäische Arten sind solche "Grenzarten" (vgl. SUKOPP et al. 1978).
- 3) Art und Periodizität der Nutzung, z.B. Beweidungsintensität und -rhythmus, Schnitthäufigkeit, Zahl der Arbeitsgänge bei der Bodenbearbeitung, Düngemittel- und Pestizideinsatz steuern die Feinausprägung der Vegetationsdecke, im folgenden auch "Mikrostruktur" genannt.

Diese vielfältige und komplexe Steuerung betrifft u.a. die Höhe des Bewuchses, seinen Wuchsrhythmus im Jahreslauf, Zeitpunkt des Blühens und Fruchtens, die Lückigkeit der Geschlossenheit der Krautschicht, die Belichtung des Bodens usw. Dabei haben sich die Grenzen des Waldes zur Landwirtschaft seit etwa 150 Jahren nur wenig verschoben. Auch die Baumartenverteilung änderte sich seit etwa 30 Jahren nur um wenige Prozentpunkte, wenn auch unverkennbar ein Rückgang der Laubwaldfläche und gleichzeitig eine Zunahme der Nadelforstfläche belegt werden (Tab. 1). Aus Statistiken über die Landnutzung von 1847 bis heute geht her-

	1952/53	1961	1980
Buche	37,2 %	28,8 %	25,4 %
Eiche	18,1 %	18,7 %	19,1 %
sonstige Laubbäume	5,8 %	6,4 %	5,4 %
Niederwald	10,8 %	8,2 %	7,4 %
Fichte, Tanne und Douglasie	19,0 %	26,6 %	32,1 %
sonstige Nadelbäume	9,1 %	11,3 %	10,6 %
Laubwald	71,9 %	62,1 %	57,3 %
Nadelwald	28,1 %	37,9 %	42,7 %

Quellen: Statistisches Amt, 1954 und 1969
Angaben der Forstämter des Saarlandes, 1980

Tab. 1: Veränderungen der Baumartenanteile im Saarland

vor, daß sich der Anteil der besiedelten Fläche in der ersten Hälfte der Bezugszeit nur wenig verändert, von 1913 bis heute jedoch von einem Flächenanteil um 4,5% auf heute über 13% (vgl. Tab. 2) zugenommen hat. Im Saarland geschah diese Siedlungsausweitung im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland überproportional auf Kosten des Waldes, der aber gleichzeitig insgesamt an Fläche leicht zunimmt - wegen schwieriger Bedingungen für die Landwirtschaft auf Grenzertragsböden und wegen vergleichsweise günstiger Verdienstmöglichkeiten für die ländliche Bevölkerung in der nahegelegenen Industrie.

% der Saarland- fläche	Acker	Grünland Brachen	Wald	Üdland	Gebäude, Straßen, Hof- flächen	Sonstiges
1913	48	14,5	30	2	4,5	1,5
1950	30	20	32	4	8,5	5
1978	25	21	31	4	13	5

Tab. 2: Veränderungen der Hauptnutzungen in Prozent der Landesfläche im Saarland 1913-1978

Diese Nutzungsänderungen erklären jedoch das Erlöschen von vielen Arten und die Gefährdung von fast der Hälfte der verbliebenen Flora und Fauna des Landes nicht hinreichend (vgl. Rote Listen, Daten und Literaturdokumentation in BLAB et al. 1984).

Zusätzlich zur quantitativen Verschiebung von Flächenprozenten verschiedener Nutzungsarten und zur Entfernung von Kleinstrukturen wurden mindestens zwei Faktoren auch qualitativ erheblich - und dies auf annähernd der gesamten Fläche geändert: die Trophie, d.h. der Nährstoffhaushalt des Standorts sowie der Wasserhaushalt. Für viele Pflanzen- und Tierarten sind jedoch der Feuchte- bzw. der Nährstoff-Faktor gar nicht die entscheidenden Standortvoraussetzungen, sondern Licht und Wärme (ELLENBERG jun., 1983). Bei der Mehrzahl der heute in ihrem Bestand gefährdeten Pflanzenarten handelt es sich um "lichtbedürftige Hungerkünstler" (ELLENBERG jun., 1985), die vor konkurrenzstarken Arten auf die mageren Standorte ausweichen, weil sie nur dort nicht von diesen rascher wachsenden und stärker beschattenden Arten verdrängt werden. Nässe bzw. Trockenheit und Nährstoffparameter steuern - vermittelt durch die jeweils angepaßte Pflanzendecke - wesentlich den Strahlungs- und damit den Wärmehaushalt eines Standortes. Auf diesem Wege werden auch die Lebensbedingungen für vergleichsweise wärmebedürftige Tierarten maßgeblich beeinflusst, die in vergangenen Jahrzehnten viele nur teilweise bewachsene Böden oder weite, niedrig bewachsene Flächen besiedelt haben.

Unsere Ansätze zur Auswertung beschränken sich im vorliegenden Artikel auf die drei Ökofaktoren, die sich im Lauf der letzten fünf Jahrzehnte nachweislich am stärksten verändert haben, nämlich die Trophie (durch Düngung und Emissionen), die Feuchtigkeit (durch Melioration und verbessertes Pflanzenwachstum) und die Belichtung des Bodens und der niedrigen Vegetation (bis 40 cm) infolge von Nutzungsänderungen und den eben genannten Einflüssen. Unser Ansatz läßt sich im Prinzip auf weitere Faktoren ausdehnen: z.B. sind der pH-Wert bzw. Carbonat-Gehalt am Standort offensichtlich für die Verbreitung von Arten ausschlaggebend, jedoch anscheinend weniger für den Artenrückgang der letzten Jahrzehnte (ELLENBERG jun., 1983, 1985).

In Tabelle 3 ist die Datenbasis aufgrund der Standortstatistik von 1980 (flächendeckende Biotopkartierung des Saarlandes, KAULE und Mitarbeiter 1984 n.p.) zusammengefaßt. Dabei ist die rekonstruierte ursprüngliche Vegetation - wie in allen solchen Ansätzen - mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Diese Spalte darf deshalb nicht als Detailinformation verstanden werden. Sie soll vielmehr gedanklich den Faktor Zeit deutlicher in die Betrachtung einbeziehen, als dies ohne einen Bezug auf eine solche Rekonstruktion möglich wäre. Die Daten der Tabelle wurden aus den Einzelstatistiken von 19 Naturräumen des Saarlandes addiert.

In den einzelnen Räumen können die Fehler bezogen auf Habitatqualitäten und ihre quantitativen Flächenangaben unter Umständen erheblich sein, bezogen auf das Gesamtergebnis für das Saarland werden sie dadurch geringer.

Die Verknüpfung der verschiedenen Datensätze geschah über mehrere Auswertungsschritte (Abb. 1). Als Modellgebiet für unseren Ansatz und Integrationsversuch bietet sich das Saarland vor allem deswegen an, weil es bei überschaubarer Gesamtgröße (etwa 2500 km²) und trotzdem vielfältiger naturräumlicher Strukturierung wohl als typisch für die mitteleuropäische Kulturlandschaft gelten darf: Es fehlen die landschaftlichen Extreme, z.B. Küsten, hochmontane und alpine Stufen. Außer den diluvial entstandenen Sedimentationslandschaften, wie sie in Nordwestdeutschland vorherrschen, sind alle wesentlichen mitteleuropäischen Landschaftstypen im Saarland vertreten.

In den Auswertungsdiagrammen (Abb. 2 und folgende) entspricht die Fläche des Saarlandes (2575 km²) jeweils der Gesamtfläche der Quadratsignatur innerhalb aller Koordinatenfelder. Die Flächen ergeben sich aus Tab. 3. Beim Betrachten der drei Zeitabschnitte verschieben sich die Schwerpunkte deutlich in dem Koordinatensystem.

Änderung von Trophie und Wasserhaushalt

Im Saarland sind saure, arme Buntsandsteine und Grundgestein sowie mesotrophe Gesteine des Rotliegenden und des Carbon sowie Vulkanite vorherrschend. Nur an Steilhängen tritt Muschelkalk zutage. Darüber liegen eutrophe Höhenlehme und Lößschleier. Relativ geringe Höhen (200 - 600 m über NN) und gleichmäßige Niederschläge (800 - 1000 mm) bei nicht zu warmen Sommern und milden Wintern bedingen, daß trockene und sehr trockene Standorte im Saarland von Natur aus selten sind. Die Niederschlagshöhe und das hügelige Relief geben ebenfalls kaum Voraus-

Rekonstruierte ursprüngliche Vegetation (derzeitige Vegetation)	Fläche km²	Feuchte	Trophie	Licht	Zeitraum "vorindustrielle" Landwirtschaft bis 1950	Fläche km²	Feuchte	Trophie	Licht	Status quo Reale Nutzung Vegetation ca. 1980	Fläche km²	Feuchte	Trophie	Licht	
Perlgras-Buchenwald (Kahlschlag Schirmschlag)	650	fr	em	sd	Laubwald	155	fr	em	10 h	Laubwald	140	fr	em	10 h	
					Nadelwald	130				Nadelwald	120				
					Glatthaferwiesen	50				Glatthaferwiesen	25				
					Acker	265				Acker eutroph	30				
					Halden	5				Acker polytroph	225				
					Siedlung	45				Halden	15				
										Siedlung	95				
Hainsimsen-Buchenwald (Schirmschlag Kahlschlag)	800	fr	om	sd	Laubwald	250	fr	om	10 h	Laubwald	205	fr	om	10 h	
					Nadelwald	160				Nadelwald	155				
					Sandwiesen	30				Sandweiden	10				
						300				offene Sandgruben	5				
					Acker	60				Acker-Wiesen-Br.	35				
					Siedlung					Acker eutroph	125				
										Acker polytroph	100				
										Siedlung	135				
Heidelbeer-Buchenwald (submontan) (Kahlschlag)	100	fe	om	sd	Laubwald	20	fe	om	15 h	Laubwald	20	fe	om	15 h	
					Nadelwald	45				Nadelwald	45				
					Borstgrasrasen	10				Goldhaferwiesen	5				
						22				Weiden/Brachen	20				
					submont.Magerwiesen	3				submont.Magerw.	3,5				
					Siedlung					Siedlung	6,5				
Eichen-Hainbuchenwald (Niederwald)	200	fe	e	d	Laubwald	70	fe	e	hs	Laubwald	65	fe	e	hs	
					Nadelwald	5				Nadelwald	5				
					wechself. Wiesen	95				Glatthaferwiesen	45				
						20				Acker eutroph	40				
					Acker	10				Acker polytroph	20				
					Siedlung					Siedlung	25				
Waldmeister-Buchenwald (Plenterwald)	200	fr	em	hs	Laubwald	35	fr	em	15 h	Laubwald	28	fr	e	15 h	
					Glatthaferwiesen	40				Nadelwald	7				
					Acker	115				Glatthaferwiese	20				
						10				Acker eutroph	65				
					Siedlung					Acker polytroph	65				
										Siedlung	20				
Auwälder der Flüsse (Niederwald Plenterwald)	200	n	sn	em	hs	Auwald	5	n	e	hs	Auwald	1	fr	p	hs
						Seggenwiesen	50				Forste (Pappel)	3			
						Naßwiesen	70				Naßwiesen	40			
						Frischwiesen	50				Frischwiesen	60			
						Acker	5				Acker polytroph	20			
						Garten	10				Gartenbau polytroph	10			
Siedlung	60	Siedlung	110												
Bach-Auwälder (Niederwald)	20	sn	n	em	hs	Auwald	5	n	e	hs	Wald	1	n	e	hs
						Braunseggenmoor	1				Aufforstung	4			
						Seggenwiesen	24				Naßwiesen	15			
						Naßwiesen	30				Brachen	15			
							10				Acker	5			
						Siedlung					Siedlung	25			
Bruchwald (Niederwald)	20	sn	n	om	hs	Bruchwald	25	n	e	hs	Laubwald	3	n	e	hs
						Braunseggen/Molinia	10				Nadelwald(Auff.)	17			
						Kalkflachmoore	3				Seggenwiesen	2			
						Seggenwiesen	25				Kalkflachmoore	0,1			
						Naßwiesen	22				Brache	18			
						Feuchtwiesen	40				Kohldistelwiese	50			
											Maisacker	8			
		Siedlung	2												
Orchideen-Buchenwald (Plenterwald)	50	t	om	hs	Wald	5	t	om	hs	Laubwald	5	t	em	h	
					Salbei-Glatthafer	30				Salbei-Glatthafer	14				
					Acker	10				Acker eutroph	15				
						5				Acker polytroph	6				
					Siedlung					Siedlung	10				
Sandkiefernwald bodensaurer Eichenwald	10	t	o	h	naturnahe Wald	5	t	o	h	naturnahe Wald	1,5	t	om	sh	
					Sandwiesen	4				Nadelforst	4				
						1				Sandweiden	0,5				
					Siedlung					Abbau	1				
										Siedlung	4				
Moorbirkenbruch	30	n	o	hs	Bruchwald	15	n	o	hs	Laubwald	0,5	fe	om	h	
					Molinia-Wiesen	5				Nadelforst	13				
					Braunseggenwiesen	5				Pfeifengraswiesen, Braunseggenm.	1,5				
					Naßwiesen	5				Kohldistelwiesen	7				
										Acker eutroph	8				

Rekonstruierte ursprüngliche Vegetation	Fläche km²	Feuchte	Trophie	Licht	Zeitraum "vorindustrielle" Landwirtschaft	Fläche km²	Feuchte	Trophie	Licht	Status quo Reale Nutzung Vegetation	Fläche km²	Feuchte	Trophie	Licht
Schluchtwald (Niederwald Plenterwald)	25	fe	e	d	Wald Wiesen	15 10	fe fr	e e	d h	Laubwald Nadelwald Obstwiesen Brache	14 1 5 5	fe fr fr fr	e e e e	d sd hs sd
Frühjahrsgeophytenreiche Wälder Kahlschlag Niederwald Schirmschlag	30	fe	em	d	Wald wechself. Wiesen	5 25	fe fe	em em	hs h	Laubwald wechself. Wiesen Glatthaferwiesen Acker Siedlung	5 0,5 13 10 2	fe fe fr fr siele	e e e p e	hs hs hs d unten
Wärmeliebende Wälder auf Vulkanit (Plenterwald)	8	t	om	hs	Wald Hagerwiesen	5 3	t t	om om	hs sh	Laubwald Hagerwiesen Acker Abbau Siedlung	3 2 1 1 1	t t t t siele	em em e o e	hs h h sh unten
Block-Krüppelwald Niederwald	10	t	o	hs	Niederwald	10	t	o	h	Laubwald Nadelforst	8 2	t fr	om em	h d
Röhricht	10	sn	em	h	Röhricht Naßwiesen	5 5	sn n	em e	h h	Röhricht Naßwiesen	2 8	sn fe	e p	hs d
Gebüsche und Grasfluren auf Fels	<1	st	o	sh	Gebüsche und Felsfluren	<1	st	o	sh	Gebüsche und Felsfluren	<1	st	o	sh
Offene Übergangsmoore	<1	sn	o	sh	Seggenwiesen	<1	sn	om	h	Wiesen ? Forst	0	-	-	-

(Schirmschlag) 80 sd
 Obliche Bewirtschaftungsform 1980 10 h 10 hs Belichtungseinstufung in % im Wirtschaftswald
 aufgeschlüsselt nach der Bewirtschaftungsform

Pauschalaufgliederung der besiedelten Fläche, "Siedlung" in den Spalten 1950 und 1980
 (Annahme mangels statistischer Daten)

bis 1950	km²	1980	km²
Σ Siedlung	204	Σ Siedlung	435
35 % versiegelte Fläche	71	45 % versiegelte Fläche	196
45 % Pflanzungen, Stauden, Nutzgärten etc.	92	25 % Pflanzungen, Stauden, Nutzgärten etc.	109
15 % Zierrasen	31	20 % Zierrasen	87
5 % parkartig	10	10 % parkartig	43
durch ständiges Mähen nur eingeschränkt besiedelbar		(h)	

FEUCHTESTUFEN	TROPHIESTUFEN	LICHT (0-50 cm)	1980 km²
st sehr trocken	o oligotroph	sh stark besonnter Boden	Σ Wald: 847
t trocken	om oligo-mesotroph	h hell	Σ Acker: 808
fr frisch	em eutroph-mesotroph	hs Halbschatten	Σ int. Gartenbau: 10
fe feucht	e eutroph	d dunkel	Σ Wiesen und Brachen: 385
n naß	p polytroph	sd Tiefschatten	Σ Siedlung: 435
sn sehr naß	(v) versiegelt		Σ Halden und Sandgruben: 15
			Σ Saarland ca. 2500

Tab. 3: Veränderung der Hauptnutzung des Saarlandes und der daraus abgeleiteten Vegetationstypen. Zuordnung der Vegetationstypen zu Trophie-, Feuchte- und Belichtungsstufen.

Ökosystemtypen und Umweltfaktoren	Datenherkunft Bezugszeitraum
Rekonstruktion der ursprünglichen Landschaft, Einordnung der ermittelten Ökosystemtypen (Vegetationseinheiten) in Feuchte-, Trophie- und Belichtungsstufen, letztere bezogen auf Boden und die unteren 40 cm der Vegetationsschicht ↓	Naturräumliche Gliederung Bodenkarten Geol. Karten Forstl. Wuchsgebiete reale Waldvegetation pot. nat. Vegetation, soweit erarbeitet ← vor 3000 vor Chr.
Forst (Laub- u. Nadelwald) Extensiv- und Intensivgrünland, Acker und Siedlung innerhalb der oben ermittelten Ökosystemtypen. Ebenfalls Einordnung in die Faktorenstufen von Trophie, Feuchte und Licht. ↓	Nutzungsstatistik der Gemeinden umgerechnet auf die Naturräume (Wuchsgebiete) bzw. die daraus ermittelten Ökosystemtypen ← bis 1950
Änderung der Nutzungen und der Bewirtschaftungsintensität (Melioration, Düngung, Grünlandumbruch) und damit der Einstufung der Flächen in Feuchte-, Trophie- und Lichtstufen.	Nutzungsstatistik 1980 aktiver und passiver Stoffeintrag. Entwässerung ← 1980
Qualitative und quantitative Überlagerung der ermittelten Flächen mit definierten Trophie-Feuchte- bzw. Trophie-Licht-Verhältnissen mit der Flora (Gefäßpflanzen), den Vögeln und den Tagfaltern des Saarlandes	

Abb. 1: Auswertungsschritte

Erläuterungen zu Abb. 2: Die Summe der schwarzen Quadrate in den 6 Teilgrafiken ergibt immer die Fläche des Saarlandes (ca. 2500 km²). Die Buchstaben bedeuten:

st: sehr trocken	sh: sehr hell	o: oligotroph
t: trocken	h: hell	om: oligo-mesotroph
fr: frisch	hs: halbschattig	em: eutroph-mesotroph
fe: feucht	d: dunkel	e: eutroph
n: nass	sd: sehr dunkel	p: polytroph
sn: sehr nass		

Si: Versiegelte Fläche, Dächer, Straßen, Höfe etc.

Koordinatenfelder ohne Signatur bedeuten, daß in diesem Feld evtl. vorkommende Flächen unter der aufgrund des Datenmaterials möglichen Erfassungsgrenze liegen.

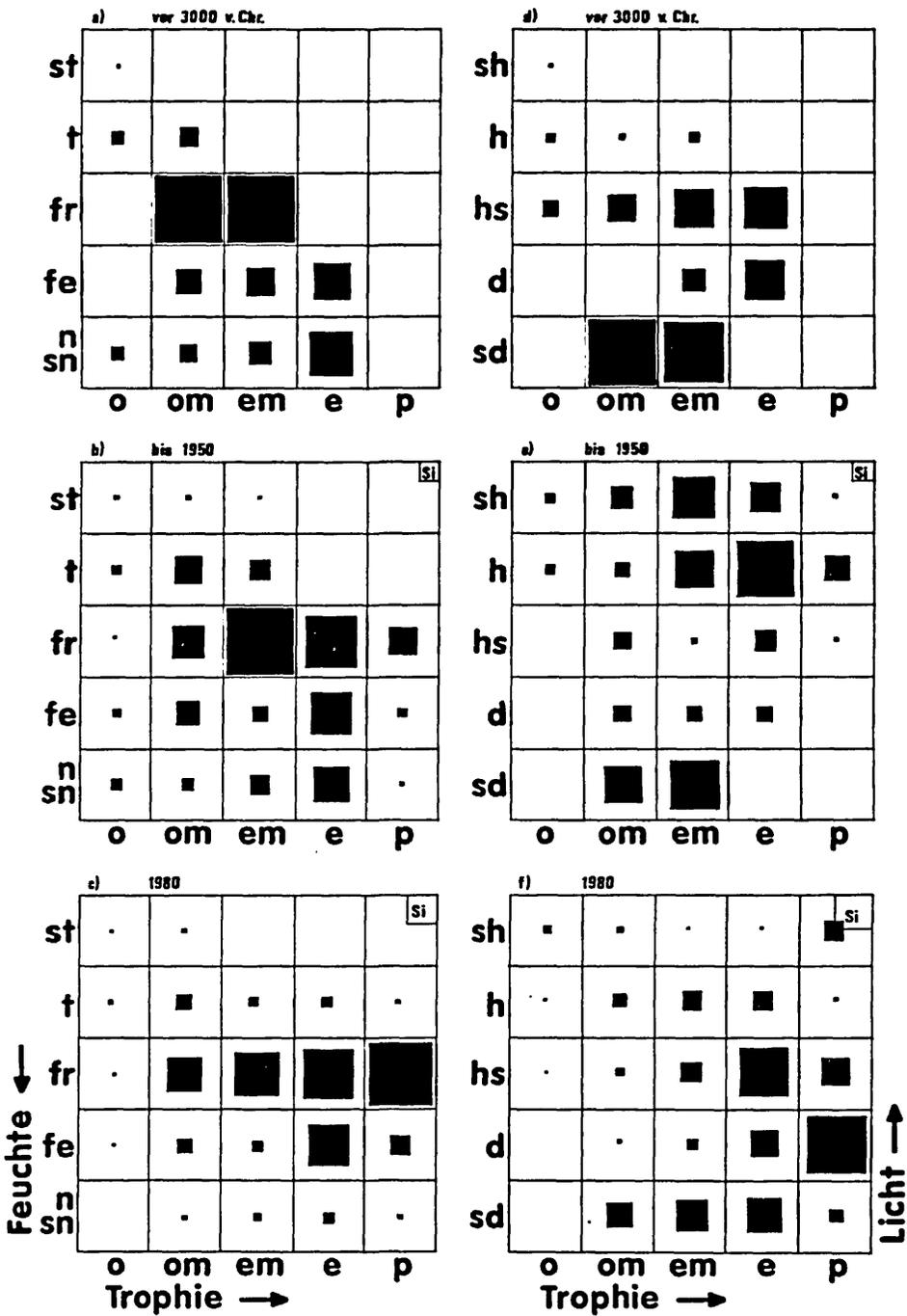


Abb. 2: Anteile des Saarlandes mit definierter Trophie, Feuchte und Besonnung zu drei ausgewählten Zeitpunkten.

setzungen für oligotrophe, nasse Standorte. Die wenigen großen, im Zentrum nährstoffarmen Niedermoore wurden bereits im vorigen Jahrhundert entwässert. Breite Flußauen der Saar, Mosel, Prims, Blies und Nied bildeten jedoch ausgedehnte Überflutungsgebiete. Reste verschliffener Auen in Lothringen direkt an der Landesgrenze ermöglichen, sich eine Vorstellung vom früheren Aussehen solcher Flußauen auch im Saarland zu verschaffen. Bereits vor 1950 wurden Teile der breiten Auen hochwasserfrei gelegt und in der Folge von Menschen besiedelt. Gleichzeitig wurden Naßwiesen durch Drainage und Gräben in Feucht- und Frischwiesen, seit etwa 1970 sogar in Äcker (Mais) umgewandelt.

Vom "Ursprünglichen" auf den Stand von etwa 1950 werden die nassen und nährstoffarmen Flächen seltener, eine deutliche Verschiebung zum Frisch-Eutrophen ist erkennbar (Abb. 2b). Aus Niederwäldern und Hudewäldern werden weiterhin Nährstoffe ausgetragen, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen entsprechende Ernteverluste jedoch bereits durch Düngung kompensiert. Polytrophe Standorte sind 1950 noch sehr selten. Das Flächenmuster wurde durch diese Einwirkungen in seiner Gesamtheit zwar verschoben, aber in seiner Form noch nicht grundlegend geändert.

Zwischen 1950 und 1980 (Abb. 3c) fand innerhalb der Faktoren Trophie und Feuchte ein weit größerer Wandel statt als in den Jahrhunderten zuvor. Fast alle nährstoffarmen Standorte wurden aufgedüngt, nicht nur gezielt auf landwirtschaftlichen Nutzflächen, sondern über die allgemeine Luftverschmutzung flächendeckend mit jährlichen Einträgen - je nach Waldtyp, Alter des forstlichen Bestandes, anderweitiger landwirtschaftlicher Nutzungsart - in der Größenordnung von zwischen 10 und über 40 kg Stickstoff pro Hektar und Jahr. Dieser Stoffeintrag entspricht einer landwirtschaftlichen Volldüngung, verteilt auf einen Zeitraum von etwa 10 Jahren oder weniger. Die durch die traditionelle Nutzung besonders oligotrophen Borstgrasrasen, Braunseggenmoore, Kalkflachmoore sind bzw. wären im Saarland somit auch ohne direkte Eingriffe oder Nutzungsänderungen erloschen. In ursprünglich durch Nährstoffarmut geprägte Hainsimsen-Buchenwälder und mesotrophe Perlgras-Buchenwälder sind Arten wie *Urtica dioica*, *Eupatorium cannabinum*, *Impatiens parvifolia* in einem Umkreis von 30 km und mehr vom Verdichtungsgebiet eingewandert. Solche Arten belegen augenfällig die Eutrophierung der entsprechenden Standorte. Oligotroph sind heute fast nur noch Rohböden, z.B. junge Sandgruben und Halden sowie manche junge Straßenböschungen.

Änderung von Trophie und Belichtung des Bodens und der unteren Krautschicht.

Das Saarland war ursprünglich fast vollständig bewaldet. Die in Abb. 2d dokumentierte starke Beschattung der niedrigen Krautschicht geht von der Hypothese aus, daß die dominante Buche (Perlgras-Buchenwald, Hainsimsen-Buchenwald) auch unter natürlichen Bedingungen Hallenwälder bildet (vgl. den heutigen Zustand, Waldbewirtschaftung). Diese Vorstellung ist ziemlich wenig abgesichert, so daß die "Naturlandschaft" (Abb. 2d) aus dem sehr dunklen "Bereich" eventuell in den "dunklen" gedrückt werden könnte, sofern die Buche in der Naturlandschaft als weniger dominant eingeordnet würde.

Vom Waldland zur traditionellen Kulturlandschaft (Abb. 2e) fand eine grundlegende Änderung der Belichtung der unteren Krautschicht und des Bodens statt. Dieses Phänomen ist bis zum Beginn der Industrialisierung der Landwirtschaft noch deutlich erkennbar. Die Wälder der alten Kulturlandschaft waren als Niederwälder oder Mittelwälder licht und zusätzlich durch Streunutzung und gelegentliche Viehweide verhägert. Magere Wiesen und Äcker mit geringer Dichte hochwachsender Arten ermöglichen lichtbedürftigeren niedrigerwüchsigen Pflanzenarten das Leben. Die Buchenforste (Tab. 1) sind 1950 bereits etabliert und bedingen, daß ca. 20% des Saarlandes als stark beschattet zu gelten haben. Halbschattige und lichte Wald-Feld-Grenzen und andere Übergangsbereiche sind in der noch nicht flurbereinigten Kulturlandschaft zwar häufig, wegen ihrer geringen Gesamtfläche wirkt sich dies jedoch flächig in Abb. 2e nur wenig aus.

Beim heutigen Zustand (Abb. 2f) ist das Verteilungsmuster in seiner Lage insgesamt gegenüber der vorhergehenden Teildarstellung ganz erheblich verschoben, und zwar um ein bis zwei Stufen in den dunklen, eutrophen und polytrophen Bereich. Durch volle Besonnung und Oligotrophie gekennzeichnete, niedrig bewachsende Standorte werden somit zu Seltenheiten. In der Folge der modernen Forstwirtschaft kann sich oft jahrzehntelang kaum eine Krautschicht ausbilden, weil das dazu erforderliche Licht durch nahezu geschlossene Jungbestände und nur selten durch Schirmschlagverfahren aufgeliichtete Altbestände und geringe Auflichtung in Altbeständen nicht ausreicht. Die modernen Getreidesorten auf gedüngten Äckern stehen so dicht, daß auch ohne Herbizide nur hochwüchsige Unkräuter eine Lebenschance hätten. Solche Äcker können ähnlich wie Buchenforste bestenfalls bei "Halbschatten/Dunkel" eingeordnet werden. Auf den Brachflächen überwiegen durch die allgemeine Eutrophierung ebenfalls hochwüchsige beschattende Arten: *Urtica dioica*, *Solidago canadense* und *Solidago gigantea*, *Filipendula ulmaria*. Belichtete Randzonen an Hecken und Rainen sind aufgrund der Schlaggröße ebenfalls reduziert, obwohl sich das Saarland in dieser Beziehung von anderen Bundesländern noch vergleichsweise günstig abhebt. Kurz geschorene Zierrasen der Siedlungen müssen gesondert ausgewiesen werden.

Überlagerung mit der Flora (Gefäßpflanzen) des Saarlandes

Diese aufgrund der Standorte und ihrer Änderungen gewonnenen Flächenverteilung werden in Abb. 3 in Zusammenhang mit der Flora des Saarlandes (HAFFNER, SAUER und WOLFF 1979) gebracht. Dabei werden die Pflanzenarten nach ihren Zeigerwerten (ELLENBERG sen., 1979) für Trophie (N), Feuchte (F) und Licht (L) geordnet.

Lediglich bei einem Teil der niedrigen Ackerunkräuter wurde - aufgrund der Erfahrungen im Saarland (HELGA MAY, SAUER) - der Wert jeweils um eine Stufe vom Mesotrophen und Eutrophen und vom Halbschatten/Schatten zur stärkeren Belichtung hin verschoben.

Hier sollte in der Liste von ELLENBERG sen., 1979 überprüft werden, inwieweit die niedrige Trophieeinstufung solcher Ackerunkräuter nicht überwiegend durch die Lichtansprüche bedingt ist.

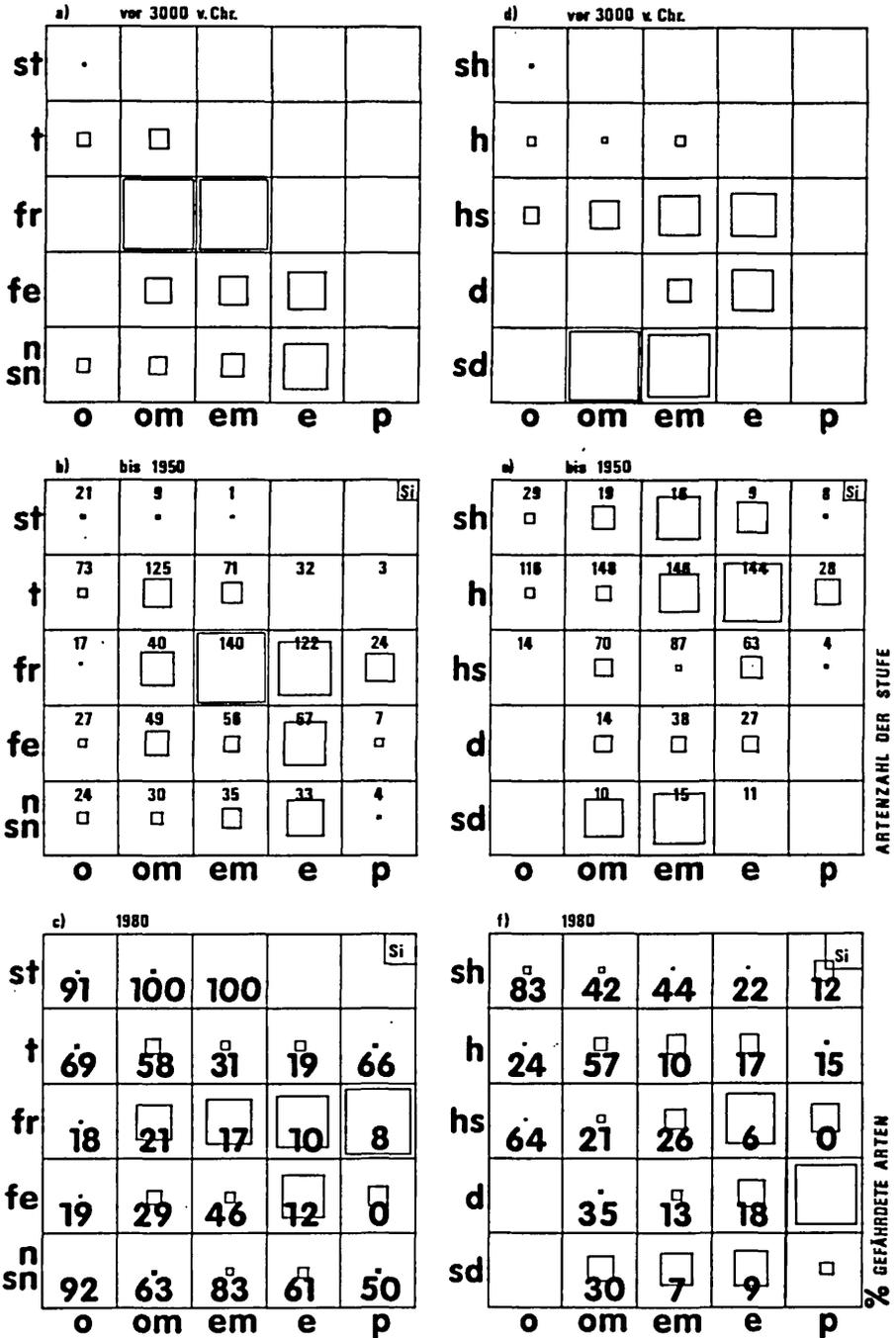


Abb. 3: Überlagerung der Flächenanteile des Saarlandes mit definierten Trophie-Feuchte- und Trophie-Licht-Bedingungen und der Flora des Saarlandes geordnet nach Zeigerwerten.

Erläuterungen: Definition der Quadratsignatur in den Koordinatenfeldern siehe Abb. 2. Zuordnung der Zeigerwerte nach ELLENBERG sen., (1979) siehe Tab. 4.

Teilgrafik b und e: Gesamtartenzahl der Arten aus der Flora des Saarlandes im ökologisch definierten Koordinatenfeld. Teilgrafik c und f: Prozentanteil der gefährdeten Arten im Koordinatenfeld.

TROPHIE	FEUCHTE	LICHT
o : 1/2	st : 1/2	sh : 9
om : 3/4	t : 3/4	h : 7/8
em : 5/6	fr : 5/6	hs : 5/6
e : 7/8	fe : 7/8	d : 3/4
p : 9	n : 9	sd : 1/2
	sn : 10/12	

Tab. 4: Zuordnung der Zeigerwerte nach ELLENBERG sen. (1979) zu den Stufen in der Abb. 2.

Die Gesamtzahl der ausgewerteten Gefäßpflanzenarten im Saarland beträgt im sehr trockenen bis trockenen Bereich 335, im frischen 351 und im feuchten bis sehr nassen 277, wobei sich die Artenzahlen jedoch sowohl im nassen als auch im trockenen, in oligotrophen bis mesotrophen Bereichen überproportional häufen. Solchen Arten stand in der "Urlandschaft" und zu Beginn der zweiten Intensivierungsphase (Industrialisierungsphase) der Landwirtschaft noch fast die Hälfte der Fläche des Saarlandes zur Verfügung. Im Jahr 1980 ist die für diese Arten insgesamt nutzbare Fläche auf weniger als 5% zurückgedrängt.

Oligotroph-feuchte und -nasse Standorte sind ganz erloschen. Soweit Arten der Kalkflachmoore, Braunseggenmoore, Borstgrasrasen und Zwischenmoore heute noch vorkommen, handelt es sich um Einzelindividuen, die in anderen Pflanzengesellschaften ihr mehr oder weniger kümmerliches Auskommen finden.

Durch die Entwicklung der Kulturlandschaft, d.h. die Reduktion des Waldes auf ca. 1/3 seiner ursprünglichen Fläche wurde für etwa die Hälfte der Pflanzenarten der Lebensraum erheblich vergrößert (Abb. 3d-e) und zum Teil erst geschaffen (Ackerunkräuter). Durch die Industrialisierung der Landwirtschaft in den vergangenen 30 Jahren verbleiben aber nur hochwüchsige Arten wie Glatthafer, Bärenklau, Scharfer Hahnenfuß, Klettenlabkraut, Quecke, Ackerwinde etc. Der Lebensraum für die Begleiter der "alten Kulturlandschaft" erlischt wieder (Abb. 3f). Durch die geregelte Forstwirtschaft werden die Existenzbedingungen für viele Arten ebenfalls eingeschränkt, wenn auch - relativ betrachtet - nicht im gleichen Umfang wie auf landwirtschaftliche genutzten Flächen. Von 1016 berücksichtigten Arten aus dem Verbreitungsatlas der Gefäßpflanzen des Saarlandes (HAFFNER et al., 1979) haben 189 Arten ihren Vorkommensschwerpunkt auf etwa 80% der Landesfläche; 250 Arten stehen 90% zur Verfügung. Etwa 4-5% der Fläche sind vollständig versiegelt und damit für Pflanzen nicht mehr bewohnbar. Für die verbleibenden 766 Pflanzenarten ist somit kaum mehr als 5% der Landesfläche nutzbar.

Überlagerung von Trophie/Feuchte mit erloschenen und bedrohten Vogelarten

Vögel sind in hohem Maße strukturabhängig (ELLENBERG jun., 1985, FULLER 1982). Altholz, offene weite Wiesen, Äcker mit Steinen und Sand, kleinkammerige Kulturlandschaften, schütter bewachsener Boden sind neben Störung und direkter Verfolgung durch Menschen die wichtigsten Faktoren für Artenreichtum und Individuenzahl von Vögeln. Trophie und Feuchte steuern diese Strukturmerkmale der Landschaft jedoch maßgeblich, insbesondere die Mikrostruktur (Feinausprägung der Vegetationsdecke).

ART	TROPHIE	FEUCHTE
1. Graureiher (1955)	em/e	sn/fe
2. Große Rohrdommel (1912)	om/e	sn/fe
3. Zwergdommel	om/em	sn/n
4. Weißstorch (1965)	om/em	sn/t
5. Wiesenweihe * (1966)	o/om	n/t
6. Wanderfalke (1963)		**
7. Schlangeadler (1888)	o/om	t/st
8. Birkhuhn (1907)	o/om	fr/n
9. Auerhahn (1854)	o/om	t/fe
10. Uhu (1922) ***	om/e	n/t
11. Tüpfelralle (1965)	om/p	n
12. Wachtelkönig (1967)	om	fr/fe
13. Flußuferläufer (1968)	om/em	n/t
14. Wiedehopf (1968)	om	t
15. Brachpieper (1967)	o	st
16. Schwarzstirnwürger (1905)	om	t
17. Drosselrohrsänger (1970)	om/em	sn
18. Zaunammer (1967)	o/om	t
19. Kolkrabe (1952)		**
Alle Arten auch auf der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland		
Anmerkungen: * Wiesenweihen brüten als randliche Paare einer in Lothringen unter besonderem Schutz (WWF) wieder erstandenen Population seit wenigen Jahren auch wieder im Saarland		
** Direkte Verfolgung - Aushorstung, Vergiftung - und Pestizide führten zur Ausrottung dieser sehr anpassungsfähigen Arten		
*** Wiedereinbürgerungsversuche im Saarland und im übrigen Südwestdeutschland führten zu einer Brut 1983 und 2 Brut 1984.		

Tab. 5: "Rote-Liste-Vogelarten" (Kat.0 ausgestorben oder verschollen) des Saarlandes und ihre Einstufung im Trophie-Feuchte-Gradienten

In Tab. 5 werden die ausgestorbenen Vogelarten der "Roten Liste" des Saarlandes entsprechend ihren Lebensraumansprüchen den Trophie- und Feuchtestufen zugeordnet. Analog wurden auch die übrigen "Rote-Liste-Arten" und die nicht bedrohten Arten des Saarlandes als Datenbasis für Abb. 4 und 5 eingestuft.

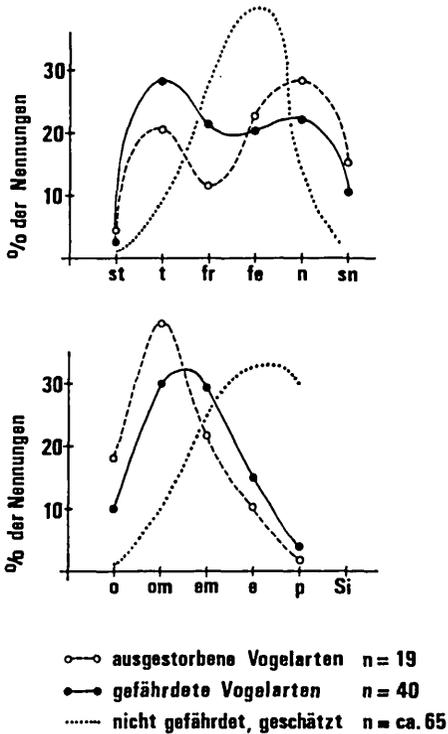


Abb. 4: Lebensraumansprüche der Vogelarten des Saarlandes im Trophie- und Feuchtegradienten, ermittelt aus der Zahl der Nennungen (vgl. Tab. 5). Erklärung der Buchstaben siehe Tab. 3 oder Abb. 2.

In Abb. 4 werden entsprechend der Zahl der Nennungen (%) die Vogelarten den definierten Trophie- und Feuchtestufen zugeordnet. Während die Trophie eine Verteilungskurve mit einem eindeutigen Maximum im oligotrophen bis oligotroph-mesotrophen Bereich ergibt, hat die Verteilungskurve der bedrohten Arten im Feuchtigkeitsgradienten zwei Maxima, eines im Trockenem, eines im Feuchten.

Abb. 5 zeigt den Rückgang der Fläche in den Trophie-Feuchte-Stufen, die von den bedrohten Vogelarten entsprechend dem Schwerpunkt ihrer Habitatansprüche genutzt werden kann. Es ist ein Rückgang von 300 km² auf 155 km² in einer Zeitspanne von 25 Jahren (vor 1955, 1980). Die Größe der noch verfügbaren Einzelflächen beträgt nur noch etwa 5 ha (KAULE et al., 1984 n.p.). Für die Arten mit Ansprüchen oligotroph,

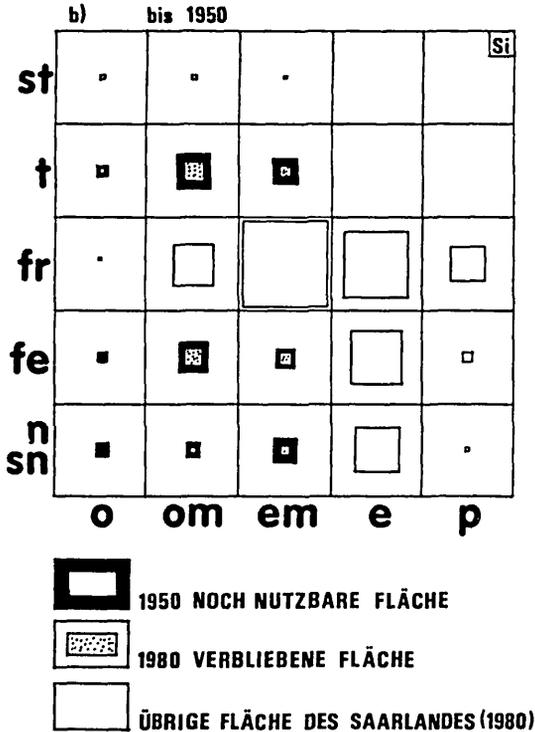


Abb. 5: Rückgang der für bedrohte Vogelarten als Lebensraum bedeutenden Fläche im Saarland (1950-1980), ermittelt über Strukturansprüche, Trophie und Feuchte.

oligotroph-mesotroph und trocken bzw. nass und sehr nass beträgt der Rückgang über 60%; die durchschnittliche Größe von Einzelflächen der Restbiotope liegt unter 1,5 ha.

Für Vogelarten mit den Ansprüchen feucht/nass, oligotroph/mesotroph und trocken/sehr trocken bleibt im Jahr 1980 im Saarland kaum mehr Fläche übrig.

Vergleichsweise sehr viel Fläche steht jedoch im frisch/eutrophen Bereich zur Verfügung. Einige der "Rote-Liste-Arten" könnten auch in diesem Bereich leben. Ihre Einordnung in der Roten Liste bedarf deshalb einer kurzen Erklärung: Es handelt sich um Arten wie den Graureiher und die Große Rohrdommel, für die ausgedehnte Feuchtgebiete und Röhrichte heute im Saarland fehlen und auch im südlich angrenzenden Lothringen laufend weniger geworden sind; die Taggreifvögel, der Uhu und der Kolkrabe sind hier eingeordnet wegen ehemaliger - oder heute noch illegaler bzw. potentieller direkter Verfolgung; Habicht und Sperber leben seit einigen Jahren wieder in gesicherten Populationen im Saarland; Steinkäuzen und Schleiereulen fehlen heute vor allem

Bruthöhlen und auch im Frühsommer hinreichend kurzrasige Dauergrünländer zum Jagen; der Gelbspötter lebt im Saarland an seiner westlichen Verbreitungsgrenze, die Turteltaube gehört zumindest im Muschelkalkgebiet sicher nicht auf die Rote Liste; auch Hohltauben scheinen im Saarbrücker Raum in fast jedem geeigneten Buchenaltholz zu leben (ELLENBERG, HANDKE und PETERMANN, in Vorbereitung). Ihre Vorkommen werden wesentlich durch direkte forstliche Maßnahmen gesteuert.

Darstellungen, wie sie hier versucht werden, können also auch zur Überprüfung der Plausibilität von Roten Listen dienen und tragen zu deren Objektivierung bei.

Überlagerung der Belichtung der Krautschicht mit den Vorkommensschwerpunkten von Tagfaltern

Im dritten Beispiel werden die Änderungen von Trophie und Belichtung - und damit auch der Wärmeverhältnisse - für die untere Krautschicht mit Informationen über die Tagfalterarten des Saarlandes überlagert (Artenliste aus SCHMIDT-KOEHL 1977 mit Nachträgen). Die Arten werden den Vorkommensschwerpunkten nach der Standard-Faunen-Liste für Tagfalter und Widderchen der Bundesrepublik Deutschland (BLAB und KUDRNA 1982, S. 82ff.) zugeordnet. Die Einstufung der Formationen von BLAB und KUDRNA (1982) in die Koordinaten von Trophie/Belichtung zeigt die Legende von Abb. 6.

Von den 120 Tagfalter-Arten des Saarlandes wurden 7 Ubiquisten sowie die einzige dort nachgewiesene montane Art nicht berücksichtigt. Die Abbildung verdeutlicht, daß für wärmeliebende Offenland-Arten (Gruppe V und VI primär offen, Gruppe II und III Wiesen) im Saarland ursprünglich wenig Raum zur Verfügung stand. Dieser ergab sich erst in der alten Kulturlandschaft, die - sieht man von oligotraphenten Flachmoorarten ab - geradezu auf die Artengruppe der Tagfalter zugeschnitten erscheint: über 60 % der Landesfläche waren Falterbiotop. Im Jahr 1980 verbleibt lediglich Raum für die Arten eutropher Staudenfluren und innerer Waldränder, dabei insgesamt (rechte Spalte, unten) sicher weniger Fläche als in der Urlandschaft, auch wenn hier in der Flächenabschätzung Unsicherheiten liegen. - Auch die verbleibende Fläche von kaum 15% des Saarlandes kommt als Falterlebensraum nur dann in Frage, wenn sie nicht mit Herbiziden und Pestiziden begiftet wird.

Abb. 6: Änderung der Flächenanteile mit definierter Trophie und Belichtung der bodennahen Krautschicht (bis 40 cm) im Saarland und Überlagerung mit den Lebensraumansprüchen der Tagfalter.

Erläuterungen: Tagfalter-Artenliste des Saarlandes SCHMIDT-KOEHL (1977 und Nachträge).

Falterformationen nach BLAB und KUDRNA (1982):

- II mesophiles Offenland, Wiesen, Staudenfluren (13 Arten)
- III mesophile gehölzreiche Übergänge (16 Arten)
- IV innere und äußere Grenzlinien mesophiler Wälder (33 Arten)
- V xerothermes Offenland, Trockenrasen, Fels- und Kiesflächen (24 Arten)
- VI xerotherme Gehölzbestände (12 Arten)
- VII hygrophiles Offenland, feuchtes Grünland (9 Arten)
- VIII nasse mesotrophe Wiesen (5 Arten)
- I Ubiquisten

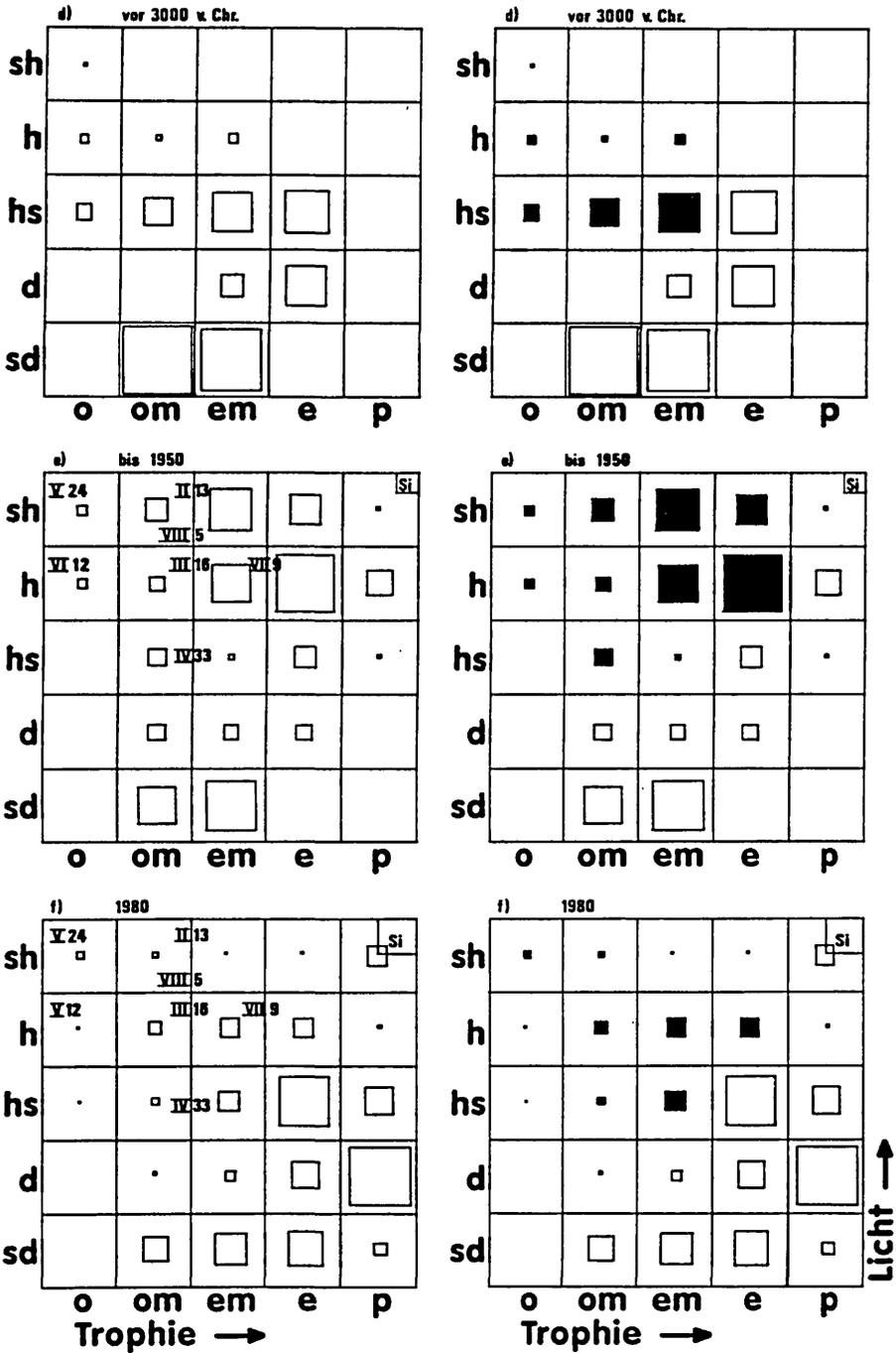


Abb. 6

In der Kartierung besonders schutzwürdiger Biotope des Saarlandes (KAULE et al., 1984) wurden auf insgesamt 25 km² oder 1% der Landesfläche Biotope für bedrohte Falterarten ausgewiesen. Die Zuordnung zeigt im einzelnen Tab. 6. Die Flächengegenüberstellung der theoretisch ermittelten Biotopfläche und der tatsächlich in der Biotopkartierung ausgewiesenen Falterbiotope läßt sich wie folgt interpretieren:

Trophie und Belichtungsstufen *1)	km ² im Saarland	Zuordnung der Falterformation *2)	In der Biotopkartierung ausgewiesene für Falter wichtige Biotope im Saarland (ca. km ²)	Tatsächlich nachgewiesene bes. wichtige Fläche
o-om / st	6,5	V	Dünen, Felsen, Steinbrüche, Gruben und Halden 5,9	2,0
o-om / t	30,5	VI	Salbeiglatthaferwiesen etc. 25,0	3,0
om-em / hs	74	III IV	Innere Waldränder Wälder inkl. Niederwälder ? Hecken, Feldgehölze äußere Waldränder 20	1 1
em-e / h-hs	140	II IV	Auwiesen, Quellen Bäche 79 Wiesen, Hutungen Brachen (daher hs!) eutrophe Staudenfl. 47	5,0 6,0
em / hs	64	II	Obstwiesen 21 großfl. Gebüsche 11	5,5 1,5

*1) Buchstabenerklärung siehe Abb. 2

*2) Ziffernerklärung siehe Abb. 6

? nicht im Rahmen der Biotopkartierung erfaßt

Tab. 6: Fläche mit für Falter als potentielle Biotope bedeutenden Trophie- und Belichtungsstufen. Vegetationskundlich definierte Falterformationen und ihre Repräsentanz in der Biotopkartierung Saarland (KAULE et al., 1984).

die hellen, offenen Standorte sind weitgehend erfaßt. Sie sind bereits von Natur aus selten und sollten über die natürliche Sukzession in Steinbrüchen, Kies- und Sandgruben und auf Halden erweitert werden. Die Erhaltung trockener mesotropher Wiesen ist vordringlich. Im Wald sind die Untersuchungen noch zu lückenhaft. Die Auwiesen und Obstwiesen (Brachen) sind wohl nur noch zum Teil als Falterlebensraum nutzbar. Sie sind durch die Entwicklung von Brachen mit hohen, einförmigen Grasfluren, durch direkte Eutrophierung oder durch mangelnden aktiven Nährstoffaustrag heute nur noch minderwertige Tagfalterbiotope. Hier kann nur Management (Nährstoffentzug) das Lebensraumangebot für Falter und damit für zahlreiche weitere Insekten wieder vergrößern. Dies ist der Bereich, in dem über aktive Naturschutzmaßnahmen eine Verbesserung des Lebensraumangebotes erreicht werden kann.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen für den Artenschutz

Die quantitative Ausweitung von "Entwässerungs"- und "Eutrophierungs"-Flächen haben die Landschaft in den letzten 30 Jahren auch qualitativ entscheidend verändert. Durch diese Veränderungen wird ein Bewuchs gefördert, der kaum mehr offenen Boden zuläßt, und der der unteren Krautschicht (bis 40 cm) das Sonnenlicht entzieht. Unter oligotrophen bis mesotrophen Verhältnissen und auf feucht/nassen bzw. trockenen bis sehr trockenen Standorten leben jedoch die meisten Höheren Pflanzen Mitteleuropas, fast alle Schmetterlingsarten und der größte Teil der bedrohten Vogelarten. Diese Aussage würde bei der Analyse weiterer Artengruppen, z.B. Amphibien, Reptilien usw. erhärtet.

Im vorliegenden Aufsatz wurden als Beispiel die Änderungen der Feuchte, Trophie und Belichtung, wie sie im Zuge der Entwicklung der Kulturlandschaft sich auf der Gesamtfläche des Saarlandes ergeben haben, mit den Vorkommensschwerpunkten von Höheren Pflanzen, Tagfaltern und Vögeln überlagert. Es wird deutlich, daß für den größten Teil des noch 1950 selbstverständlichen Arteninventars im Jahre 1980 kaum mehr 5% der Landesfläche überhaupt nutzbar ist. Über die Aussage der Roten Listen hinaus wird damit der Verlust an für diese Organismen nutzbarer Flächen quantitativ deutlich. Dies gilt nicht nur für seltene und vom Erlöschen bedrohte Arten wie sie in Roten Listen aufgeführt werden, sondern auch für quantitativ stark zurückgehende, wie Wiesensalbei, Margerite, Dotterblume, Wiesenknopf, kleiner Wiesenknopf, die in der floristischen Kartierung auf der Rasterbasis von 1/4-Meßtischblättern noch in fast jedem Quadranten in geringer Zahl vorkommen (HAFFNER et al., 1979). Der Rückgang von Arten wie den eben genannten wird, da sie scheinbar noch allgegenwärtig sind, wenig beachtet. Sie kommen heute an Böschungsgräben und auf anderen Rohböden oder Mangelstandorten noch vor, jedoch nicht mehr wie früher in der gesamten Fläche. Der tatsächliche Schwund an Lebensraum für solche "mittleren" Arten der Kulturlandschaft ist größer als der Schwund an Fläche für Arten des klassischen Naturschutzes. Dies wird bei aller Skepsis, die über die Unsicherheitsfaktoren der Daten von Tab. 7 angezeigt sein mag, mit hinreichender Deutlichkeit aufgezeigt. In Tab. 7 werden die über Standortkarten und Statistiken ermittelten Flächendaten den Ergebnissen der Kartierung besonders schutzwürdiger Biotope des Saarlandes gegenübergestellt (KAULE, LÖSCH und SAUER, 1984 n.p.). Dabei wurden die aus Tab. 3 in Tab. 7 zusammengefaßten Daten auf- oder abgerundet, um nicht

km²	"Urlandschaft" vor 3000 J.	alte Kulturland bis 1950	heute 1980	Summe Biotopkartierung	NSG und Vorschläge
oligotroph bis mesotroph, trocken	80	90	190	61,26	7,73
mesotroph frisch	1600	1000	500	14,76	3,72
oligotroph feucht-naß	30	20	< 1	0,30	0,25
mesotroph feucht-naß	500	200	110	13,2	4,5
eutroph, polytroph feucht-naß	300	600	450	60,0	5,96
eutroph bis polytroph frisch	60	580	1100	16,9	1,0
eutroph bis polytroph trocken	-	-	20	5,5	0,12
Siedlung versiegelt	-	80	200	-	-
sehr hell hell	11	1600	250	76,6	8,62
Halbschatten	720	125	650	73,9	6,9
dunkel - sehr dunkel	1770	700	1400	22,5	10,01
Siedlung versiegelt		80	200		
Gesamtfläche	2570	2570	2570		
% der Landesfläche				7,6	1,0

Tab. 7: Trophie-, Feuchte- und Belichtungsstufen in ihrer flächigen Entwicklung von der "Urlandschaft" bis heute und ihre Repräsentanz in der "Biotopkartierung" (Gesamtfläche, die als besonders schutzwürdig ausgewiesen wurde und Naturschutzgebietsvorschläge).

über Kommastellen eine Scheingenaugigkeit vorzutäuschen, denn es können nur Größenordnungen aufgezeigt werden. Die Flächendaten aus der Biotopkartierung sind dagegen exakt. Es wird deutlich, daß über die klassischen Objekte des Naturschutzes hinaus alle lichten mageren Standorte extrem bedroht sind und jetzt im Naturschutzinventar erfaßt werden müssen (Salbeiglatthaferwiesen, mesotrophe Auwiesen, Niederwälder etc.)

Die Zahlen der Tab. 7 in den Spalten, die die Landschaftsentwicklung aufzeigen, bedürfen für den Saarlandkundigen einiger Erklärungen. Das Anwachsen der Gesamtfläche oligotroph-mesotroph trockener Standorte bis zum heutigen Zeitpunkt beruht auf der Ausdehnung von Bergehalden und Sandgruben, also auf sehr jungen, noch kaum besiedelten Sekundärstandorten. Daß es immer noch mesotrophe, feuchte und frische Standorte gibt, liegt an dem Vorkommen noch nicht ruderalisierter Buchen- und Eichenforste; im baumfreien Bereich sind solche Standorte weitgehend erloschen. Einzig Salbeiglatthaferwiesen und Sandweiden sind heute noch lichte, mesotrophe Lebensgemeinschaften mit nennenswerten Flächen. Dabei sind Sandweiden im Saarland ebenfalls eine sehr junge Entwicklung mit (noch ?) geringen Artenzahlen.

Es zeigt sich, daß im Bereich "nährstoffarm/trocken" und "nährstoffarm/naß" die Biotopkartierung fast alle verfügbaren Standorte auch erfaßt hat. Im trockenen Bereich könnte über Regenerierung von Halden und Gruben (im wesentlichen die Differenz von 190 zu 61,26 km²) eine Lebensraumerweiterung erfolgen. Im "naß/nährstoffarmen" Bereich sind die Chancen für langfristig bestehende Biotope von ausreichender Fläche für erfolgreichen Artenschutz im Saarland sehr gering. Nährstoffaustrag über Mahd und Abtransport des Mähgutes ist bei allen alten Kulturökosystemen dringend erforderlich. Die primären "naß/oligotrophen" Standorte (z.B. Birkenbrüche am Hochwaldrand) kann man nur über eine Reduzierung der allgemeinen Luftverschmutzung erhalten.

Wie dramatisch die Situation des Arten- und Biotopschutzes im Saarland - und allem Augenschein nach auch weit darüber hinaus im mitteleuropäischen Raum - bereits heute ist, zeigt sich daran, daß von den insgesamt in der Kartierung als schutzwürdig ausgewiesenen Flächen nur noch ca. 10% als Naturschutzgebiet vorgeschlagen werden konnten (insgesamt ca. 1% der Fläche des Saarlandes). Auch in diesem Fall ist das Potential - dokumentiert durch die Differenz "NSG-Vorschlag" zu "Biotopfläche" und durch das Standortpotential - im oligotrophen und mesotrophen Bereich insgesamt weitgehend ausgeschöpft.

Sofern wir Artenschutz ernst nehmen, sind wir zu einem generellen Umdenken bei der Bewertung von Standortqualitäten gezwungen. Bis vor 30 Jahren galt Nährstoffanreicherung als eine Standortverbesserung; heute geht es darum, großflächig einen erheblichen Nährstoffentzug zu erreichen und auf den (im Saarland ca. 30%) landwirtschaftlichen Intensivflächen durch leichte Ausmagerung nur noch den tatsächlichen, erntebedingten Nährstoffentzug auszugleichen. Das Problem Brache und natürliche Sukzession stellt sich für den Naturschutz ebenfalls anders als bisher, denn so positiv eine natürliche Entwicklung ist: der für eine artenreiche Flora notwendige Entzug von Nährstoffen kann insbesondere zur Wiederherstellung und Erhaltung trocken-warmer Standorte nur über Management erfolgen.

Die hier vorgestellte Auswertungsmethode und ihre Ergebnisse, die aufgrund der Datenbasis nur Größenordnungen und Tendenzen aufzeigen können, lassen erkennen, daß der Forschungsansatz innert kurzer Frist zu quantitativ verwertbaren Daten für die Planung führt und die Einbeziehung tierökologischer Daten flächig ermöglicht. Dieser erste grobe Ansatz muß verfeinert werden und ergibt als Forderungen:

- Qualitative Verbesserungen bei der Fortschreibung der Biotopkartierung durch gezielte Bestandsaufnahmen in Bereichen (räumlich, thematisch), in denen sich Lücken zeigen.
- Überprüfung der hier vorgelegten vorläufigen Ergebnisse anhand ausgewählter Naturräume.
- Strukturierung von Landesdatenbanken und Auswertung der dort abgespeicherten Daten über die bisherige Statistik und kartographische Darstellung hinaus, d.h. Erarbeitung qualitativer und quantitativer ökologischer Planungsdaten.
- Eine elektronische Datenverarbeitung ermöglicht die Berücksichtigung weiterer Zeitabschnitte, zusätzlicher Faktoren und Tiergruppen, da der Aufwand, sobald die Strukturdaten und Faktoren abgespeichert sind, für weitere Auswertungen gering ist.

Schließlich sollten Testräume exakt erfaßt und in vernünftigen zeitlichen und räumlichen Abständen wiederholt bearbeitet werden, um Umweltveränderungen und quantitative Verschiebungen von Populationen verschiedener Artengruppen fortlaufend zu registrieren und quantitativ zu belegen. Solches Umweltmonitoring von Landschaftsausschnitten, Ökofaktoren und Arten ergibt eine sinnvolle und notwendige Ergänzung zu Umweltprobenbanken und zu den aus organisatorischen und finanziellen Gründen stets lokal begrenzten Ansätzen zur Ökosystemforschung.

Quellennachweis

Unveröffentlichte Gutachten (Datenbasis für die Tabellen und Graphiken):

KAULE G., SCHMIDT-SPEER E.M., SPEER F. & SAUER E., 1981: Landschaftsprogramm Saarland, Gutachten. Teil A bis C, Landschaftsprogramm Teil D, Arten- und Biotopschutzprogramm Teil E, Materialien.

KAULE G., LÖSCH M. & SAUER E., 1984: Kartierung der besonders schutzwürdigen Biotope des Saarlandes. Auswertung.

Literatur

AUWECK F., 1978: Kartierung von Kleinstrukturen in der Kulturlandschaft. Natur und Landschaft 53, Heft 3.

BLAB I. & KUDRNA O., 1982: Hilfsprogramm für Schmetterlinge. Greven.

BLAB I., NOWAK E., TRAUTMANN W., SUKOPP H. (Hrsg.), 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Greven.

Deutscher Bund für Vogelschutz, Landesverband Saarland (Bearbeiter H. WEYERS) 1978: Rote Liste der im Saarland bestandsgefährdeten Vogelarten. Saarbrücken.

- ELLENBERG H., sen., 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scriptageobotanica IX, Goltze, Göttingen, 2.Auflage.
- ELLENBERG H., sen., 1982: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Ulmer, Stuttgart, 3.Auflage.
- ELLENBERG H., jun., 1983: Gefährdung wildlebender Pflanzenarten in der Bundesrepublik Deutschland. Versuch einer ökologischen Betrachtung. Forstarchiv 54, 127-122.
- ELLENBERG H., jun., 1985: Verschiebung der Artenspektren der Gefäßpflanzen Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen. Schweizerische Ztschr.f.Forstwesen (Zürich), 136/1, 19-39.
- HAFFNER P., SAUER E. & WOLFF P., 1979: Atlas der Gefäßpflanzen des Saarlandes und Rote Liste der im Saarland ausgestorbenen und bedrohten Vogelarten. Hrsg. Min. für Umwelt, Raumordnung und Bauwesen, Saarbrücken.
- HANDKE K., 1981: Erste Ergebnisse einer Brutvogel-Rasterkartierung der Stadt Saarbrücken. Veröffentlichung der Ges. für Ökologie (Berlin 1980), Göttingen.
- HANDKE K. & ELLENBERG H., 1980: Brutvögel Saarbrückens. Erste Ergebnisse einer Brutvogel-Rasterkartierung der Stadt Saarbrücken (Eigenverlag), 96 S.
- SCHMIDT-KOEHL W., 1972: Die Großschmetterlinge des Saarlandes. Abhandlungen der Arbeitsgemeinschaft für tier- und pflanzengeographische Heimatforschung im Saarland 7.
- SÖHNGEN H.H., 1975: Bewertung von Landschaftsbestandteilen für die landschaftspflegerische Begleitplanung in der Flurbereinigung. Natur und Landschaft 50, 274-275.
- STATISTISCHE JAHRBÜCHER DES SAARLANDES, Saarbrücken.
- SUKOPP H., TRAUTMANN W. & KORNECK D., 1978: Auswertung der Roten Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen in der Bundesrepublik Deutschland für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenreihe für Vegetationskunde 12.
- WELLER, F., 1983: Stickstoffumsatz in einigen obstbaulich genutzten Böden Südwestdeutschlands. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde 146.

Manuskript eingelangt: 1985 03 18

Anschrift der Verfasser: Univ.-Prof.Dr.Giselher KAULE, Institut für Landschaftsplanung, Universität Stuttgart, Keplerstraße 11, D-7000 Stuttgart. Dr.Hermann ELLENBERG, Institut für Weltforstwirtschaft der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Leuschnerstrasse 91, D-2050 Hamburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [123](#)

Autor(en)/Author(s): Kaule Giselher, Ellenberg Hermann

Artikel/Article: [Ursachen und Folgen der Arten-Dynamik in Mitteleuropa, dargestellt und diskutiert am Beispiel des Saarlandes 175-198](#)