

Landschaftspflegekonzept Bayern



Band II.11 Lebensraumtyp Agrotopen

Raine, Ranken, Hohlwege, Weinbergsmauern, Steinriegel usw.

(2. Teilband)



Bayerisches
Staatsministerium
für Landesentwicklung
und Umweltfragen

ANL Bayerische Akademie
für Naturschutz und
Landschaftspflege

1.9	Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege	174
1.9.1	Arterhaltung	174
1.9.2	Zur Bedeutung der Agrotome als Schädlingsregulativ für angrenzende landwirtschaftliche Nutzflächen	182
1.9.3	Bedeutung für die abiotischen Ressourcen (Naturgüter)	185
1.9.4	Landschaftsbild, landschaftliche Eigenart	189
1.9.5	Erd- und Heimatgeschichte	190
1.10	Bewertung einzelner Flächen, Objekte und Fluren	194
1.10.1	Vorhandene und bereits praktizierte Bewertungsansätze	194
1.10.2	Empfehlungen zur Bewertung	202
1.11	Gefährdung, Rückgang, Zustand	207
1.11.1	Gefährdung	207
1.11.2	Rückgang	236
1.11.3	Zustand	244

Teilband 2

2	Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung	267
2.1	Bewirtschaftungs- und Pflegealternativen	267
2.1.1	Mahd, allgemeine Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt	267
2.1.1.1	Handmahd mit der Sense	271
2.1.1.2	Maschinelle Mahd	271
2.1.2	Beweidung	272
2.1.2.1	Mitbeweidung schlaginterner Agrotome	273
2.1.2.2	Pflockweide	274
2.1.2.3	Triftweide	274
2.1.3	Mulchen	275
2.1.4	Abflämmen, Rotationspflege	276
2.1.5	Entbuschen, Gehölzpflege auf Agrotopstandorten	278
2.1.6	Mechanische Störungen durch benachbarten Feldbau	280
2.1.6.1	Gelegentliches Befahren	280
2.1.6.2	Gelegentliches Aufreißen, Umbrechen, Überschütten	281
2.1.6.3	Selektives "Jäten"	281
2.1.7	Nachlegen von Lesesteinen	281
2.1.8	Unterhaltungspflege an Trockenmauern	281
2.2	Ungelenkte Entwicklung, Auflassung	281
2.2.1	Brache- und Auflassungsfolgen für Vegetation und Flora	282
2.2.1.1	Raine i. w. S.	283
2.2.1.1.1	Rohbodenbrachen, Ackerbrachen, ruderale Brachestadien	283
2.2.1.1.2	Grünlandbrachen	287
2.2.1.1.3	Weinbergsbrachen	287
2.2.1.1.4	Gehölzbrachen, Vorwaldstadien	292
2.2.1.1.5	"Problempflanzen" bei Sukzessionsvorgängen	293

2.2.1.2	Hohlwege	294
2.2.1.3	Lesesteinhaufen, Steinriegel	295
2.2.1.4	Trockenmauern	296
2.2.2	Brache- und Auflassungsfolgen für die Fauna	296
2.2.3	Brache- und Auflassungsfolgen für Boden, Wasser, Landschaftsbild	297
2.3	Nutzungsumwidmungen	299
2.3.1	Umwidmungen durch Erstaufforstungen	299
2.3.2	Innerlandwirtschaftliche Nutzungsumwidmungen	302
2.3.2.1	Mögliche Folgewirkungen von Arrondierung und Rationalisierung	302
2.3.2.2	Vergrünlandung ehemaliger Ackerterrassen	307
2.3.2.3	Umnutzung zu Spalierobst- und Streuobstbeständen	307
2.3.2.4	Landwirtschaftlicher Wegeausbau	309
2.3.3	Nutzflächenextensivierung	311
2.3.3.1	Integrierter Pflanzenbau	313
2.3.3.2	Ökologischer Landbau	314
2.3.3.2.1	Auswirkungen auf Vegetation und Flora	315
2.3.3.2.2	Auswirkungen auf die Tierwelt	319
2.3.4	Umwidmungen zu außerlandwirtschaftlichen Zwecken	323
2.3.4.1	Umwidmungen zu Freizeit- und Erholungszwecken	323
2.3.4.2	Übernahme neuer heimat- und umweltdidaktischer Aufgaben	324
2.3.4.3	Umwidmung zu Wildäckern, jagdlichen Ruhezonon	325
2.3.4.4	Umwidmungen in nicht landwirtschaftliche Sonderkulturen	325
2.4	Pufferung	326
2.4.1	Abpufferung anderer Lebensräume durch Agrotome	326
2.4.2	Puffermöglichkeiten und Pufferbedarf von Agrotomen	328
2.5	Wiederherstellung und Neuanlage	330
2.5.1	Ausgangssituation, Rahmenbedingungen der Wiederherstellung	331
2.5.2	Praxisberichte	332
2.5.2.1	Anlegen von Brachestreifen und Säumen	333
2.5.2.2	Verpflanzung von Altrainen und Lesesteinriegeln	336
2.5.2.2.1	Auswirkungen der Verpflanzung auf die Tierwelt	337
2.5.2.2.2	Auswirkungen der Verpflanzung auf Vegetation und Flora	338
2.5.2.3	Wiederherstellung von Lesesteinriegeln	339
2.5.2.4	Sanierung von Hohlwegen	341
2.5.2.5	Wiederherstellung, Anlage von Trockenmauern	341
2.5.2.6	Anlage von Böschungsmagerrasen	343
2.5.2.7	Ökologische Flurumgestaltung	346
2.6	Biotopverbund	350
2.6.1	Begriffe	351
2.6.2	Zur Verbund-Situation der heutigen Agrarlandschaft	352
2.6.3	Empirische Erkenntnisse der Verbundforschung in Agrarlandschaften	353
2.6.4	Mögliche Verbundstrategien, Planungs- und Handlungsalternativen	355
2.6.4.1	Mögliche räumliche Konfigurationen ("Raummuster")	355
2.6.4.2	Möglichkeiten zum Aufbau regionaler (lokaler) Biotopverbundsysteme	356
2.6.5	Kritische Anmerkungen	359
3	Situation und Problematik der Pflege und Entwicklung	361
3.1	Praxis	361

3.1.1	Pflegepraxis in der Landwirtschaft	361
3.1.2	Pflegepraxis durch Gemeinden und Landkreise (Naturschutz und Landschaftspflege)	361
3.2	Meinungsbild	364
3.2.1	Gesetzgebung/ übergeordnete Planungsvorgaben	365
3.2.2	Meinungsbild Bauern/ Winzer	366
3.2.3	Bevölkerungsquerschnitt	367
3.2.4	Kirchen/ Kirchliche Grundbesitzer	368
3.2.5	Flurbereinigungstechniker/ Agraringenieure	369
3.2.5.1	Zur Wirtschaftlichkeit von Flurwegen	370
3.2.5.2	Zur Wirtschaftlichkeit von Schlaggrößen und Parzellenformen	371
3.2.6	Flurbereinigungskritiker/ Naturschützer/ Landschaftsökologen	372
3.3	Räumliche Defizite	374
3.3.1	Kennzeichen von Agrotopdefiziträumen	374
3.3.2	Zur Verteilung von räumlichen Defiziten	374
3.3.3	Defizitbereiche erosionshemmender Strukturen	378
3.3.4	Defizite und Risikofaktoren in der räumlichen Zusammenschau	381
3.4	Durchführungsprobleme	381
3.4.1	Defizite bei der Inventarisierung und Bewertung von Klein- und Saumbiotopen	381
3.4.2	Konflikte mit der Landwirtschaft	383
3.4.3	Konflikte mit der Flurbereinigungspraxis	384
3.4.4	Technische und organisatorische Defizite	384
3.4.5	Koordinationsdefizite in der Raumplanung	385
3.4.6	Defizite hinsichtlich Informations- und Öffentlichkeitsarbeit	386
3.4.7	Defizite bei der Finanzmittelausstattung	386
4	Pflege- und Entwicklungskonzept	389
4.1	Grundsätze	389
4.1.1	Grundsätze zur Bewahrung	389
4.1.2	Grundsätze zur ländlichen Neuordnung und Neuentwicklung	390
4.1.3	Grundsätze zur Pflege und Ausgestaltung (Handlungsschwerpunkte)	392
4.1.4	Grundsätze zur Umsetzung	393
4.2	Handlungs- und Maßnahmenkonzept	394
4.2.1	Entwicklungsleitbilder und Pflegeziele	394
4.2.1.1	Ökologische Grundausstattung bayerischer Fluren	394
4.2.1.2	Konzepte und Leitbilder zur Flurbereicherung und Stabilisierung der Agrarland- schaft	398
4.2.1.2.1	Ökologische Flursanierung über Saumbiotope	398
4.2.1.2.2	Flursanierung im Rahmen der Stilllegung und Extensivierung	403
4.2.1.3	Konzepte und Leitbilder für unterschiedliche agrarräumliche Ausgangssituatio- nen	405
4.2.2	Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen	429
4.2.2.1	Nutzung und Pflege (typenübergreifender Maßnahmen-Katalog)	429
4.2.2.1.1	Mahd	429

4.2.2.1.2	Beweidung	431
4.2.2.1.3	Entbuschen	432
4.2.2.1.4	Gehölzpflege	433
4.2.2.1.5	Kombinations- und Rotationsverfahren	434
4.2.2.1.6	Sonstige Pflegemaßnahmen	435
4.2.2.2	Ausgestaltung, Nutzung und Pflege spezifischer Agrototypen	439
4.2.2.2.1	Raine und Ranken	439
4.2.2.2.2	Erd- und Grünwege	441
4.2.2.2.3	Hohlwege	441
4.2.2.2.4	Lesesteinformen	442
4.2.2.2.5	Trockenmauern	443
4.2.2.2.6	Kleinstruktur-/ Lebensraumkomplexe	444
4.2.2.3	Artenhilfsmaßnahmen	445
4.2.2.3.1	Artenhilfsmaßnahmen für konzeptbestimmende Pflanzenarten (Artengruppen)	445
4.2.2.3.2	Artenhilfsmaßnahmen für konzeptbestimmende Tierarten (Artengruppen) . . .	450
4.2.3	Pufferung und Vernetzung	452
4.2.3.1	Gestaltung von Pufferstreifen und Vernetzungskorridoren	452
4.2.3.2	Hinweise zur Anlage von Acker- und Wiesenrandstreifen	452
4.2.4	Restitution und Neuschaffung	453
4.2.4.1	Restitution von Rainen und Ranken	453
4.2.4.2	Wiederherstellung magerer Böschungsrasen (Abschieben des Oberbodens, Ansaat)	454
4.2.4.3	Neugestaltung erosionsgefährdeter Hanglagen/ Bewahrung kulturlandschaftlicher Eigenart	457
4.2.4.4	Restitution von Wegen, Hohlwegsaniegerung/ Perspektiven der Wegeplanung	459
4.2.4.5	Sanierung und Wiederaufbau von Trockenmauern	462
4.2.4.6	Trockenmauervarianten, Steinschüttungen, Lesesteinbiotope	464
4.2.5	Flankierende Maßnahmen	465
4.3	Räumliche Schwerpunkte nach Landkreisen	467
4.3.1	Herleitung der Schwerpunktgebiete	468
4.3.2	Pflege- und Entwicklungsschwerpunkte, Landkreisspiegel	468
4.4	Pflege- und Entwicklungsmodelle	500
4.4.1	Pflege- und Entwicklungsmodelle für Einzelobjekte (Agrototypen-bezogen)	500
4.4.2	Pflege- und Entwicklungsmodelle für die Gesamtflur	501
4.4.3	Pflege- und Entwicklungsmodelle in der Zusammenschau	507
5	Technische und organisatorische Hinweise	509
5.1	Technik der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen	509
5.1.1	Mähgeräte zur Pflege von Rainen, Ranken und Böschungen	509
5.1.2	Sonstige Pflegegeräte und Techniken (Gehölzschnitt, Entbuschen, Feuereinsatz)	509
5.1.3	Verlagerung von Rainen, Ranken, Steinriegeln	510
5.1.4	Terrassenbau	510
5.1.5	Technische Maßnahmen, Hinweise zur Erhaltung des Steillagen-Weinbaus	511
5.2	Organisation und Förderung	512
5.2.1	Organisation der Agrotoppflege	512
5.2.1.1	Agrotoppflege auf kommunaler und regionaler Ebene (Gebietskörperschaften, Verbände)	512
5.2.1.2	Agrotopie in der Ländlichen Entwicklung und Bauleitplanung	513

5.2.1.3	Rückgewinnung von Feld- und Weg-rainen in der Gemeinde für Naturschutzaufgaben	516
5.2.2	Öffentlichkeitsarbeit	516
5.2.3	Förderung	518
5.2.3.1	Naturschutz-Programme der Bayerischen Staatsregierung	518
5.2.3.2	Sonstige Förderprogramme, Projekte und Initiativen	519
5.3	Fachliche und wissenschaftliche Betreuung	520
6	Anhang	523
6.1	Literaturverzeichnis	523
6.2	Mündliche / briefliche Mitteilungen	591
6.3	Empfehlenswertes Informationsmaterial zum Lebensraumtyp Agrotopie	593
6.4	Gesetze und Verordnungen	593
6.5	Abkürzungsverzeichnis	594
6.6	Verzeichnis der Land- und Stadtkreise Bayerns	596

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1/1:	Profil eines Ackerterrassen- und Rankensystems mit natürlicher Abtragungstendenz . . .	18
Abb. 1/2:	Unbefestigter Feldweg (EWALD 1978: 109)	19
Abb. 1/3:	Idealprofile der Hohlwegformen (DENECKE 1969: 61)	20
Abb. 1/4:	Spurenbündel in der landwirtschaftlichen Flur (nach DENECKE 1969: 64)	21
Abb. 1/5:	Höhe von Lesesteinstufen in Beziehung zum Gefälle (HAHN 1985: 93)	22
Abb. 1/6:	Profil eines Lesesteinrankens zwischen hangparallelen Ackerterrassen	22
Abb. 1/7:	Koppelung von Hecken und Feldrainen mit Lesesteinriegeln in unbereinigten Gemar- kungen der Nördlichen Frankenalb (HAHN 1985: 93)	23
Abb. 1/8:	Trockenmauer im Längs- und Querschnitt	23
Abb. 1/9:	Aussagebereiche der Agrotoppflege	24
Abb. 1/10:	Hecken-Rankendichte in Abhängigkeit vom geologischen Untergrund und der Feld- größe (REIF et al. 1982)	26
Abb. 1/11:	Profil einer Böschung unter einem Parallelacker (REIF et al. 1982, nach KUNH 1953)	28
Abb. 1/12:	Lesesteinriegel mit weitgehend steinfreiem "Erdkern" (WAGNER 1961: 127)	30
Abb. 1/13:	Schematischer Querschnitt durch zwei Steinriegel im Muschelkalk (BREIDER 1968: 207)	30
Abb. 1/14:	Typische geologische Verhältnisse und Geländeausbildung in den fränkischen Wein- baugebieten (nach WITTMANN 1985: 18)	31
Abb. 1/15:	Vergleich eines bewaldeten und eines ackerbaulich genutzten Hanges mit Stufen- rainen (BARTHEL 1992: 55)	33
Abb. 1/16:	Temperaturschichtung über vegetationslosem Schiefergrus	34
Abb. 1/17:	Veränderung der Windrichtung an einer Hangterrasse (HÄCKEL 1990, veränd.)	35
Abb. 1/18:	Tagesgänge der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit (15. Juli), gemessen an unterschiedlich exponierten Lößsteilwänden und im Wetterhaus (MIOTK 1979)	35
Abb. 1/19:	Pflanzenbestände auf Steinriegel im Bayerischen Wald (RINGLER et al. 1990: 78)	39
Abb. 1/20:	Strahlengenuß verschiedener Raingesellschaften im März (BARTHEL 1992: 110)	40
Abb. 1/21:	Schnitt durch nordostexponierten Lößhang (Pleintinger Lößterrassen)	41
Abb. 1/22:	Mittlere Nährstoffzahl (oben) und Mittlere Artenzahl (unten), untersucht für ver- schiedene Rain-Gesellschaften in der Oberpfalz (BARTHEL 1992):	42
Abb. 1/23:	Ökogramm der Saum- und Pioniergesellschaften, berechnet aus den mittleren Zei- gerwerten nach Ellenberg (1974) für Stickstoff (N-Wert) und Azidität (R-Wert), in KNOP & REIF (1982: 272)	43
Abb. 1/24:	Zeigerwertspektren von Rainarten (nach LINK 1988) für Feld- und Wegraine im westlichen Steigerwald	44
Abb. 1/25:	Vegetationsbestände/ Pflanzengesellschaften von Ackerhochrainen im Tertiärhü- gelland (RUTHSATZ & OTTE 1987); Artenzusammensetzung gewichtet nach Deckungsanteilen und pflanzensoziologischen Verbreitungsschwerpunkten	45
Abb. 1/26:	Mögliche Differenzierung der HERACLEUM SPHONDYLIIUM/ANTHRISCUS SYLVE- STRIS-ARRHENATHERION/CONVOLVULO-AGROPYRION-Ausbildung (HEINDL 1991, veränd.)	46
Abb. 1/27:	Mittlere Deckung (Moose/Flechten) in Rain-Gesellschaften (BARTHEL 1992: 109)	60
Abb. 1/28:	Agrotop-relevante Wuchsorte naturschutzwichtiger Pflanzenarten in der Zusam- menschau	64
Abb. 1/29:	"Effect of species richness" (ASSELIN 1988: 87)	83
Abb. 1/30:	Abundanzdiagramm von Transektbeobachtungen in Kalkmagerrasen-Lebensräu- men und Wegsäumen (BÖTTCHER et al. 1992: 279)	85
Abb. 1/31:	Einteilung der Blütenpflanzen der untersuchten Feldraine nach ihren wichtigsten Bestäubern (VELDE 1986: 165)	86
Abb. 1/32:	Verteilungsmuster der Aktivitätsdichten von <i>Amara similata</i> im Grenzbereich zwi- schen Winter-Raps und Winter-Gerste (PAUER 1975: 474)	93
Abb. 1/33:	Der Kurzflügelkäfer <i>Philonthus fuscipennis</i> meidet den Grenzbereich (Feldrain) zwischen Winter-Raps und Hafer (TOPP 1977: 44)	96
Abb. 1/34:	Der Kurzflügelkäfer <i>Tachyporus hypnorum</i> im Grenzbereich (Feldrain) zwischen Winter-Raps Weizen (TOPP 1977: 44)	97
Abb. 1/35:	Individuendichten ("density per square meter") im Weideland ("pasture") und im Randbereich ("border zone") (MAELFAIT et al. 1988)	98

Abb. 2/1:	Übersicht möglicher Pflegemaßnahmen für verschiedenartige Agrototypen	268
Abb. 2/2:	Veränderungen des Mikroklimas durch die Mahd (SCHMIDT 1988: 96)	269
Abb. 2/3:	Überlebensraten der Tiergruppen nach der Saugmahd (WASNER 1987: 38)	271
Abb. 2/4:	Anteil überlebender Individuen nach Einsatz der drei verschiedenen Mähmaschinen (HEMMANN et al. 1987: 105)	272
Abb. 2/5:	Rotationsmodell zur Pflege parzellierter Rasenflächen (nach REICHHOFF & BÖHNERT 1978: 97)	278
Abb. 2/6:	Stadien der sekundären Sukzession von Wildgrasfluren des Vorderen Bayerischen Waldes (nach ZIELONKOWSKI 1973)	284
Abb. 2/7:	Entwicklungsreihe auf Glatthafer-Brachwiese (LETTMAIER 1980: 140)	288
Abb. 2/8:	Brache-Entwicklungen auf Rebflächen und Diasporeneintrag in Weinberg-Agrotople (Sukzessions-schemata nach MEISTER 1983, ULLMANN 1985)	289
Abb. 2/9:	Vegetations- und Bodendynamik einer Brache unter ungünstigen Standortvoraussetzungen (nach RICHTER 1978)	290
Abb. 2/10:	Veränderungen im Artengefüge von Weinbergsbrachen im Verlauf von 4 Jahrzehnten (HARD 1976: 137)	291
Abb. 2/11:	Vegetationszyklus einer Besenginsterheide (nach GERLACH et al. 1978)	293
Abb. 2/12:	Aufforstung von Grenzertragslagen im Bereich der Freibachleite bei Münchshausen (GLASHAUSER & WÖLFL 1992: 107/B)	301
Abb. 2/13:	Einengung des Fruchtartenspektrums im Zuge moderner Ackerbaumethoden	303
Abb. 2/14:	Acker- und Ruderalflora in Beziehung zu Kleinstrukturen der Umgebungslandschaft in einem flurbereinigten (s. oben) und in einem nicht flurbereinigten (s. unten) Gebiet (nach WEBER 1975: 129)	305
Abb. 2/15:	Änderung der Landnutzung am Beispiel des Gebaberges/Thüringer Muschelkalkrhön (KOUTNY 1992)	308
Abb. 2/16:	Bevorzugung unterschiedlicher Wirtschaftswegetypen durch verschiedene Tiergruppen (MADER et al. 1988: 252)	310
Abb. 2/17:	Minimierung wertvoller Biotopkomponenten bei steigendem Ausbaustandard von Flurwegen (Flach- und Hohlwege)	312
Abb. 2/18:	Vergleich des Arteninventars auf Feldern alternativer und konventioneller Bewirtschaftung (KÖNIG et al. 1989: 87)	316
Abb. 2/19:	Blockbilder der Ackervegetation auf zwei repräsentativen Testparzellen jeweils Ende Mai, Mitte und Ende August im konventionellen (links) und biologischem (rechts) Weizenfeld (AMMER et al. 1988: 282)	317
Abb. 2/20:	Transekt an der Grenze eines herbizidfrei bewirtschafteten und eines konventionell bewirtschafteten Feldes (VAN ELSEN 1991: 152)	318
Abb. 2/21:	Auftreten von Tagfaltern, Bienen und Hummeln auf Testquadraten im biologischen bzw. konventionellen Feld (AMMER et al. 1988: 284)	320
Abb. 2/22:	Gruppenvergleich der Netzfänge für die im konventionellen bzw. biologischen Feld gesammelten Tiere (AMMER et al. 1988)	320
Abb. 2/23:	Gesamtsumme der durch Netzfänge gesammelten Arthropoden im konventionellen bzw. biologischen Feld (a); Gesamtsumme ohne Blattläuse (b); Gesamtsumme der Blattläuse (c); Verteilung der Blattlausfänge auf die einzelnen Fangtage (d); (AMMER et al. 1988)	321
Abb. 2/24:	Einsatzbereiche für Schmalpuffer	326
Abb. 2/25:	Puffersituation 1: Noch intakter Trockenbiotop mit naturschutzbedeutsamen, eintragsempfindlichen Artenbeständen, Gefahr durch Einwehung von Agrochemikalien, durch Wendemanöver andwirtschaftlicher Maschinen und Abraum (Ernterückstände etc.)	327
Abb. 2/26:	Puffersituation 2: Biotop unterhalb abschwemmungsgefährdeter Nutzflächen, Einspülungsgefahr von Agrochemikalien und Feinerde	327
Abb. 2/27:	Puffersituation 3: ähnlich Situation 2, Abschirmung erfolgt jedoch nicht über einfache, sondern gestaffelte (multiple) Pufferelemente	328
Abb. 2/28:	Stellung der Agrotople in einem abgestuften Pufferzonen-Konzept (nach RINGLER et al. 1990: 335)	328
Abb. 2/29:	Topographische Grundsituationen mit hohem Pufferbedarf für Agrotople	329

Abb. 2/30:	Zonierte Pufferzone (10-20 m) um nährstoffarme Glatthaferwiese (nach HEUREICHER-PAUSCH 1990)	330
Abb. 2/31:	Restflächengestaltung an Wegen; Wegrandbreite in Abhängigkeit von der Nutzungsart der angrenzenden Fläche (MÖLLER-RUWENSTROTH et al. 1984: 149)	332
Abb. 2/32:	Südexponierte Böschung mit Halbtrockenrasen (MÖLLER-RUWENSTROTH et al. 1984: 151)	332
Abb. 2/33:	Bedeutung von neugeschaffenen Brachestreifen für die Arthropodenfauna im Vergleich zu andersartigen Strukturen und landwirtschaftlichen Nutzflächen (MESSINGER 1991b)	333
Abb. 2/34:	(Relative) Verbesserung der Strukturausstattung durch Brachestreifen und Brachflächen des Rebhuhnprogramms "Artenreiche Flur" (MESSLINGER 1991a)	334
Abb. 2/35:	Artenbestand von Untersuchungsfläche 2 ("Trittstein": neugeschobene Terrassen) im Vergleich zum Artenpotential des Hügellandes um Freinhausen (HAASE et al. 1990: 62)	346
Abb. 2/36:	Vergleich der Ausstattung des Untersuchungsgebietes "Pappelhof" mit Grenzlinien (Kontaktlebensräumen) (BETTINGER & MÖRSDORF 1989)	347
Abb. 2/37:	Tagfalter und Widderchen, Entwicklung der Gesamtartenzahlen und Beispiele zur Häufigkeit des Auftretens von Arten in Probeflächen (RECK 1992: 39).	350
Abb. 2/38:	Energiegewinn verschiedener Einstrahlungsflächen des Pappelhofes (aus Büro für Landschaftsökologie 1988)	350
Abb. 2/39:	Aufbau eines Verbundsystems durch Trittsteine und Korridore, ausgehend von drei isolierten Teil-Lebensräumen (nach JEDICKE 1990: 70)	351
Abb. 2/40:	Lebensraum-Vernetzung durch Bereitstellen von Überwinterungs-Habitaten verschiedener Feldinsekten (nach TISCHLER 1984)	352
Abb. 2/41:	Kulturlandschaft um 1800 (nach RITSCHEL-KANDEL 1991)	353
Abb. 2/42:	Kulturlandschaft heute (nach RITSCHEL-KANDEL 1991)	354
Abb. 2/43:	klassische "Versaumung" der Flur: dichtes Netz an Schmalrainen in kleinparzelliger Agrarlandschaft mit hoher Kulturenviefalt	356
Abb. 2/44:	Lebensraumvergrößerung und damit -annäherung durch (homogene) "Breitspur"-Vernetzung (MÜHLENBERG 1988, veränd.)	357
Abb. 2/45:	Besetzung zweier Habitatsinseln über einen (homogenen) Korridor durch Laufkäfer (nach MÜHLENBERG 1988)	357
Abb. 2/46:	Möglichkeiten der heterogenen Vernetzung	357
Abb. 2/47:	Hangleiten als Grundstrukturen eines Trocken-Verbundsystems im räumlich-funktionalen Bezug zu angrenzenden übergeordneten Bereichen (nach GROSSMANN 1988)	358
Abb. 2/48:	Verteilung landkreisbedeutsamer Pflanzenarten auf Lebensraumtypen (nach GROSSMANN 1988)	358
Abb. 3/1:	Landschaftsgerechte Wegeführung von Haupt- und Nebengewässern (GLASHÄUSER & WÖLFL 1992, nach PORTA 1983)	370
Abb. 3/2:	Potentieller mittlerer Jahresabtrag auf einem Lößboden in Abhängigkeit von Hanglänge und Hangneigung (RÖSER 1988: 31)	378
Abb. 3/3:	Räumliche Defizite und Risikofaktoren für den Agrotoprestbestand Bayerns	380
Abb. 3/4:	Verlust der Futterqualität bei überständigem Aufwuchs	385
Abb. 4/1:	Stellung und Lage natürlicher Ökotope	395
Abb. 4/2:	Ansatzpunkte für Entwicklungsmaßnahmen in der Flur	396
Abb. 4/3:	Entwicklung von Lebensräumen in der Flur	397
Abb. 4/4:	Ökologischer Solidarbeitrag in groß- und kleinparzelligen Agrarlandschaften	400
Abb. 4/5:	Gestaltungsvorschlag für düngerintensive und -extensive Fluren	401
Abb. 4/6:	Austragsdämpfende Agrotome als Teil eines umfassenden Netzes landschaftsökologischer Entsorgungsbiotope	402
Abb. 4/7:	Bracherotation erzeugt Agrotome (Konzept der Brachereststreifen)	404
Abb. 4/8:	Planlose Streuung von Stilllegungs- und Extensivierungsflächen (oben) und nach ökologischen Kriterien koordinierter Verbund von Brachen und Extensivierungsflächen (unten)	406
Abb. 4/9:	Leitbild für strukturarme Intensiv-Ackerlandschaft	408
Abb. 4/10:	Leitbild für Intensivgrünland-Gebiete	409
Abb. 4/11:	Leitbild für strukturarme Intensiv-Ackerlandschaft mit marginalen Extensivbereichen	411

Abb. 4/12:	Leitbild für Intensivlandschaft mit Biotopzentren	413
Abb. 4/13:	Agrotoppe als Verbundelemente zwischen Magerrasen-Isolaten (fiktive Aggregation mehrerer Naturräume)	414
Abb. 4/14:	Isolierte Flankenheiden (oben) und Verbund-Agrotoppe (unten)	416
Abb. 4/15:	Verbund-Agrotoppe zwischen Talflanken und Trauf-Oberkanten	417
Abb. 4/16:	Isolierte Flachheiden (oben) und Verbund-Agrotoppe (unten)	418
Abb. 4/17:	Verbund-Agrotoppe zwischen Flankenheiden und Haldenzonen	420
Abb. 4/18:	Verbund-Agrotoppe in Sandgebieten (RINGLER 1987, veränd.)	421
Abb. 4/19:	Verbund-Agrotoppe in düngerextensivem Grünlandgebiet	422
Abb. 4/20:	Verbund-Agrotoppe in Extensivackerbau-Gebieten	424
Abb. 4/21:	Verbund-Agrotoppe in Rain- und Hecken-Verdichtungsgebieten	426
Abb. 4/22:	Idealtypischer Verbund von Offenland- und Wald-Saumbiotopen	427
Abb. 4/23:	Idealtypischer Verbund zwischen Flur und Dorf	428
Abb. 4/24:	Basismaßnahmen der Agrotoppflege	430
Abb. 4/25:	Zoologisch relevante Strukturelemente an freistehendem Holzzaun (nach PLACHTER & REICH 1989:88)	436
Abb. 4/26:	Gehölzpflanzung belebt leicht gewellte Ackerlandschaft: Kahlflur wird ökologisch angereichert, Reliefeigenschaften werden hervorgehoben (aus LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen")	438
Abb. 4/27:	Richtige Durchgrünung von Kahlfluren: Geländeformen (wie z.B. Terrassenkanten, Dolinen) werden durch Flurgehölze verdeutlicht (aus LPK-Band II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen")	439
Abb. 4/28:	Streuobst auf Ackerterrassen (aus LPK-Band II.5 "Streuobst")	440
Abb. 4/29:	Lebensraumkomplexe/ Kleinstrukturequisiten auf Lockersanden	445
Abb. 4/30:	Lebensraumkomplexe/ Kleinstrukturequisiten auf mittelhartem Untergrund (z.B. Löß, Keupertone, weicherer Buntsandstein)	446
Abb. 4/31:	Lebensraumkomplexe/ Kleinstrukturequisiten auf Hartgestein (z. B. Jura, Muschelkalk)	447
Abb. 4/32:	Lebensraumkomplexe/ Kleinstrukturequisiten	448
Abb. 4/33:	Anordnung von Kleinterrassen und Dämmen (Banketten) in Zusammenhang mit Wegen und Gräben ("Vorflutleitungen") (MOSIMANN et al. 1991)	457
Abb. 4/34:	Schäden an Naturwegen und einfache Reparaturmaßnahmen (DENECKE 1969: 73)	460
Abb. 4/35:	Die richtigen Arbeitstechniken beim Aufbau einer Trockenmauer (oben); bereits eingewachsene "Galloway Hedge" (Trockenmauer mit Dornsträucher) (unten); (BROOKS 1989)	462
Abb. 4/36:	Herstellung einer freistehenden Mauer aus unregelmäßigem Schichtmauerwerk (NICKEL 1989: 101)	463
Abb. 4/37:	Stützmauer aus regelmäßigen und unregelmäßigen Bruchsteinen (DBV 1987: 7)	464
Abb. 4/38:	Verschiedenartige Mauerkronen (NICKL 1982: 102)	465
Abb. 4/39:	Muster eines Drahtschotterkastens mit Querschotten (links); dreifache Sicherheitsverdrillung (rechts); (BITZ 1979)	466
Abb. 4/40:	Anordnung von Drahtschottergabionen, Ausführung mit Bermen (links); mit einheitlicher Ansichtfläche (rechts); (BITZ 1979)	466
Abb. 4/41:	Freistehende "Steinburgen" aus unbehauenen Feldsteinen (BROOKS 1989)	466
Abb. 4/42:	Steinhalde an südexponiertem Hang (HUBER 1987)	467
Abb. 4/43:	Pflege- und Entwicklungskonzept Pleintinger Lößranken (nach ZEHLIUS et al.) 1992	502
Abb. 4/44:	Erstpflanze an Hohlwegen (nach SCHULDES 1991)	504
Abb. 4/45:	Folgepflege an Hohlwegen (nach SCHULDES 1991)	505
Abb. 4/46:	Pflegekonzept NSG "Pfaffenberg" (nach FRANKE 1986)	506
Abb. 4/47:	Rankenlandschaft Fälsching vor und nach der Neuordnung: die wichtigsten Rankenkomplexe bleiben erhalten	507
Abb. 4/48:	Umgestaltung des Versuchsgeländes in Scheyern	508
Abb. 5/1:	Versetzen und Neuaufbau von Hecken und Rainen (UNGER 1981: 298)	510
Abb. 5/2:	Einmessen von Terrassenabstände mit einfachen Mitteln (KOBLET & FAUST 1974)	511
Abb. 5/3:	Böschungsbau mit zusätzlicher Böschungsfußsicherung durch alte Hopfenstangen und Weidenfaschinen (ANKENBRAND 1989: 119)	511
Abb. 5/4:	Rationeller Traubentransport von Hand (KOBLET & FAUST 1974)	512

Abb. 5/5:	Aufnahmeformular für Hecken und Steinwälle ("Cornish hedge survey card"), aus BROOKS (1989: 109)	514
Abb. 5/6:	Leitfaden einer Kulturlandschaftsanalyse und Beschreibung als Planungsgrundlage für die Flurneugestaltung (nach einem Entwurf von GLASHAUSER & WÖLFL 1992)	515

Tabellenverzeichnis

Tab. 2/1:	Ausmaße der Brutlöcher von Zauneidechsen auf Sandwegen und befestigten Wegen (KRÜGER-HELLWIG 1992: 440)	309
Tab. 2/2:	Prozentualer Verlust anspruchsvoller Schnecken-Arten bei Verpflanzung von Hecken und Steinriegeln (RECK & KAULE, in Druck)	338
Tab. 2/3:	"Ähnlichkeits"-Dendrogramm nach van der Maarel et al. 1978 (KAULE et al. 1992)	340
Tab. 2/4:	Ähnlichkeits-Index nach VAN DER MAAREL et al. 1978 am Beispiel einer nicht verpflanzten Referenz-Fläche ("O-Fläche") (KAULE et al. 1992)	340
Tab. 2/5:	Vergleich verschiedener Verpflanzungsmaßnahmen (RECK et al. 1992)	341
Tab. 2/6:	Vergleich der Untersuchungsfläche 1 ("Historische Ackerterrassen am Windsberg") und 2 ("Trittsteinbiotop": neugeschobene Terrassen) (HAASE et al. 1990: 69)	345
Tab. 3/1:	Ausführungskosten der ländlichen Neuordnung in Bayern 1988 (Auswahl nach StMELF 1990)	387
Tab. 4/1:	Pflege- und Entwicklungsschwerpunkte in Bayern (fortzuschreibender Listenentwurf)	469

2 Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung

Vor den endgültigen Empfehlungen zur Pflege und Entwicklung (s. Kap. 4) ist es erforderlich, alle denkbaren Möglichkeiten einschließlich des Maßnahmenverzichts in ihren Auswirkungen auf Lebensgemeinschaften, abiotische Landschaftsfaktoren und das Landschaftsbild kennenzulernen und im Hinblick auf die Ziele der Landschaftspflege (vgl. Band I, Kap. 5) zu bewerten.

Diese Aufgabe übernimmt das folgende Kapitel. Im Mittelpunkt stehen dabei die Reaktionen charakteristischer Organismen und prägender Lebensgemeinschaften auf verschiedenartige Behandlungsweisen und aktuelle Nutzungstrends. Mangels fundierter Untersuchungen müssen dabei zwangsläufig auch übertragbare Erkenntnisse aus anderen (vergleichbaren) Biozönosen und Biotoptypen (Magerrasen, Wirtschaftswiesen, Äcker) herangezogen werden.

Zunächst werden Pflege- und Bewirtschaftungsalternativen bestimmter Agrototypen in ihren botanischen und zoologischen, z.T. auch landschaftsökologischen ("abiotische Ressourcen") und gestalterischen Auswirkungen betrachtet (Kap. 2.1, S.267).

Es folgt eine Charakterisierung verschiedener Sukzessionsvorgänge bei völligem Maßnahmenverzicht (Kap. 2.2, S.281).

Kap. 2.3 ("Nutzungsumwidmungen", S. 299) analysiert und bewertet aktuelle agrarische und außer-agrarische Nutzungsveränderungen und Trends der gesamten Kulturlandschaft mit Blick auf die mitbetroffenen Arten und Lebensgemeinschaften. Der Bogen wird bewußt weit gespannt, um neben eindeutigen Belastungen (vgl. Kap. 1.11) auch die mehr indirekten Wirkungen von Flurzusammenlegung und andere "Rationalisierungseffekte" einer Beurteilung zugänglich zu machen. Ähnliches gilt für viele Maßnahmen fernab des klassischen Naturschutzmanagements, die von mancher Seite als positive Landschaftsgestaltung aufgefaßt werden (etwa Flur- und Rainaufforstung, Verkehrsbegleitmaßnahmen, Wasserrückhaltebecken, Freizeitnutzungen u.ä.). Auch die agrotopbezogenen Chancen extensivierter bzw. alternativer Wirtschaftsweisen ("Ökologischer Landbau") werden in diesem Kapitel angesprochen.

Kap. 2.4 (S.326) diskutiert Möglichkeiten einer besseren Abschirmung von Agrotop-Biozönosen vor landwirtschaftlichen Stoffeinträgen, Kap. 2.5 (S.330) einige der bereits in der Flurneuordnung beschrrittenen sowie zusätzlich möglichen Wege zur Neuanlage bzw. Wiederherstellung.

Abschließend werden die Chancen, Spielräume und Grenzen der räumlichen Vernetzung und des Verbundes von Saumbiotopen der Agrarlandschaft untersucht und, auch unter dem Aspekt der agrarökologischen Systemplanung, kritisch diskutiert (Kap. 2.6, S.350).

2.1 Bewirtschaftungs- und Pflegealternativen

Welche Möglichkeiten einer naturschutzgerechten Pflege und (Mit)Bewirtschaftung von Agrotopen gibt es heute noch? Wie wirken diese auf die Tier- und Pflanzenwelt der Raine, Hohlwege, Mauern etc.? Welche Effekte auf das landschaftliche und kulturhistorische Erscheinungsbild sind dabei zu beobachten?

Grundsätzlich sind alle mechanischen Behandlungsweisen (Mahd, Entbuschung usw.) sowie die Beweidung in Betracht zu ziehen. Der Einsatz von Selektivherbiziden und Wuchshemmern, wie er heute noch manchmal zur Wildkrautbekämpfung auf Rainen, in der ehemaligen DDR sogar gezielt gegen die Verbuschung in Biotopen praktiziert wurde (vgl. REICHHOFF & BÖHNERT 1978, KEMPF 1981), scheidet wegen seiner biologischen Risiken und schwierigen Begrenzbarkeit von vornherein aus der Palette landschaftspflegerisch diskutabler Varianten aus (wer kontrolliert, ob nur punktuell mit Wuchshemmern oder doch auf dem ganzen Rain gespritzt wird?).

Das Feuer wird hingegen zunächst als "Mittel der Wahl" behandelt. Ohne die letztendlich gültige Entscheidung für und wider das Flämmen bereits hier vorwegzunehmen: Trotz einiger dokumentierter pflegerischer Vorteile (vgl. u.a. RIESS 1975, 1977) bleiben Vorbehalte, da die möglichen Schadwirkungen, vor allem auf die oberflächennahe Kleintierwelt, nur bei hochintensiver Maßnahmenbetreuung, differenzierter Technik und Zeitwahl auf ein tragbares Minimum gesenkt werden können.

Die in Abb. 2/1, S. 268, dargestellten Pflegevarianten kommen grundsätzlich in Frage und werden nachfolgend diskutiert.

2.1.1 Mahd, allgemeine Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt

Unter dem Überbegriff Mahd verstehen wir immer den Schnitt des Aufwuchses mit Räumung des Mähgutes.

Die Grünfütter- und Heuwerbung auf den Straßen-, Wegrändern und Ranken spielt heute in Bayern selbst für Kleintierhalter und Nebenerwerbslandwirte kaum mehr eine Rolle. Ranken, Böschungen und sonstige Steilhänge werden heute nur mehr in Ausnahmefällen gemäht, dagegen findet an Straßen- und Wegrändern eine mehr oder minder regelmäßige Pflegemahd in erster Linie durch die Straßenbauämter, z.T. aber auch durch die ortsansässigen Bauern statt (vgl. Kap. 3.1.1). Für das nordostböhmisches Gebirgsvorland berichtet KOPECKY (1978) noch von einer regelmäßigen, zwei- bis dreimaligen Mahd des straßenbegleitenden Aufwuchses, vor allem durch Kleintierhalter. In Polen und Ostdeutschland gewinnen einzelne Kleinlandwirte

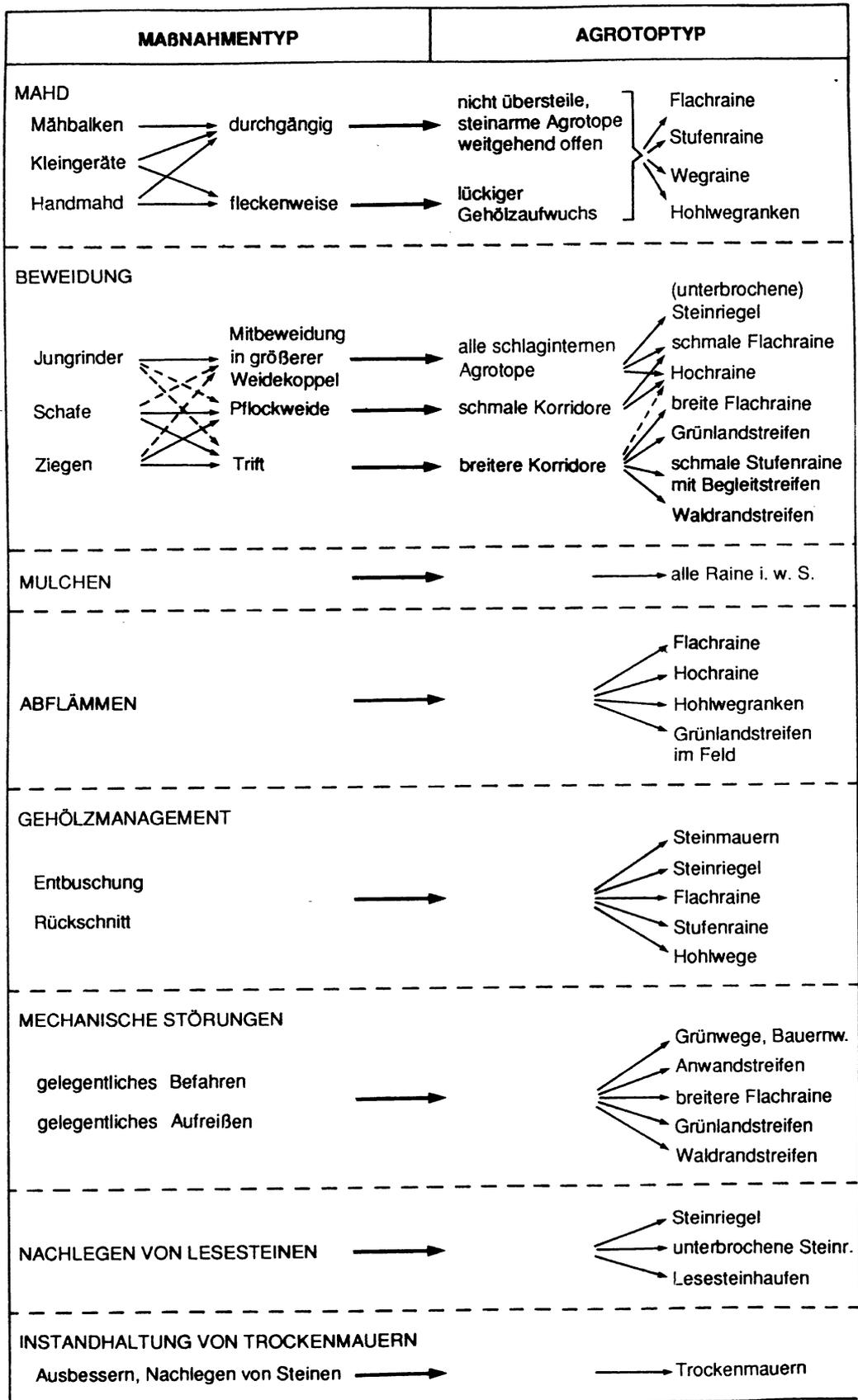


Abbildung 2/1

Übersicht möglicher Pflegemaßnahmen für verschiedenartige Agrototypen

bis heute auf den oft sehr breiten Wege-Seitenstreifen zusätzliches Futter.

Die regelmäßige Mahd fördert die Ausbreitung der ausläuferbildenden Gräser und beschränkt gleichzeitig das Vordringen von kurzlebigen Therophyten, aber auch von breitblättrigen Stauden in die Rasengesellschaft.

Grundsätzlich kann eine regelmäßige Mahd (ohne Düngung) die Zunahme von Magerkeitszeigern entscheidend fördern. Vielfach handelt es sich hierbei auch um ausgesprochen lichtbedürftige Arten, die ohne den steuernden Eingriff im Konkurrenzkampf mit Pioniergehölzen oder hochwüchsigen Stauden chancenlos sind.

Für die Fauna des Graslands, insbesondere für Insekten und Spinnentiere, stellt die Mahd eine einschneidende Maßnahme mit "Katastrophencharakter" (vgl. MORRIS 1977) dar. Entscheidende Faktoren dabei sind der Entzug von Raumstruktur und Nahrung sowie Veränderungen im Mikroklima, also hinsichtlich Lichteinfall, Temperatur, Wind, Luftfeuchtigkeit usw. (s. Abb. 2/2, S. 269).

Aufgrund der relativ kurzen Zeitspanne seit der Entstehung der Mähwiesen (vgl. u.a. ELLENBERG 1986) konnte eine entwicklungsgeschichtliche Anpassung vieler Tierarten an ein bestimmtes Mahdregime nicht stattfinden. Die durch den Menschen neu geschaffenen Grasland-Biotope konnten also nur von Organismen besiedelt werden, die

- entweder mit ihrem Entwicklungs- bzw. Lebenszyklus zufällig in den Mahdrhythmus "eingepasst",
- oder aber entsprechend mobil sind, also mit einer Teilpopulation ausweichen und nach dem Nutzungseingriff die Fläche neu besiedeln und wiederum eine Population aufbauen können.

Einmähdig ("einschürig") genutzt können sich auf Magerstandorten **halbtrockenrasenartige Bestände** entwickeln. Der traditionelle Mahdzeitpunkt liegt nach der (ersten) Heuernte, also in der Regel zwischen Mitte (Ende) Juli und Mitte August. Eine verspätete Mahd (September/ Oktober) kann allgemein die Entwicklung spätblühender Arten bzw. Versaumungsstadien, vor allem auf frischeren und damit wüchsigeren Standorten die Ausbreitung von

Brachegräsern und wüchsigeren Hochstauden fördern (vgl. auch LKP-Bände II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 2.1.1.4.1 und II.3 "Bodensaure Magerrasen", Kap. 2.1.1.2.2).

Die beiden häufig in halbtrockenrasenartigen Ranken anzutreffenden Grasarten Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) und Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) unterscheiden sich grundsätzlich in ihrer Mahdempfindlichkeit: Durch den traditionellen Hochsommerschnitt Ende Juli / Anfang August wird die Fiederzwenke weitaus stärker geschwächt als die Trespe (vgl. LPK-Band II.1 "Kalkmagerrasen", Kap. 1.4.1.2.4.1).

Wenn die einschürige Mahd relativ früh erfolgt (z.B. Ende Mai bis Anfang Juni), so werden die spätblühenden Arten begünstigt, die zu diesem Zeitpunkt entweder noch am Boden angedrückte Blattrosetten (wie z.B. *Cichorium intybus*, *Pastinaca sativa*, *Daucus carota*) oder nach der Mahd austreibende Ersatzsprosse (z.B. *Centaurea*-Arten) bilden. Ähnliches gilt für Arten, die zur Mahdzeit ihre generative Phase schon weitgehend abgeschlossen haben (*Tragopogon dubius*, *Taraxacum officinale* u.a.). Die Diasporen-Ausbreitung mancher spätblühender Arten (sog. "Wintersteher") erfolgt bis in die kalte Jahreszeit hinein (z.B. *Artemisia vulgaris*, *Centaurea*-Arten, *Tanacetum vulgare*, *Hypericum perforatum*).

In den einmähdigen Rhythmus haben sich zahlreiche Arten der **Wirbellosen-Fauna** eingepaßt. So erreicht hier die Käferfauna der Kraut- und Blüten-schicht im allgemeinen ihr Maximum - nur die Aktivitätsdichte der bodenbewohnenden ("epigäischen") Arten ist leicht rückläufig (vgl. MÜLLER & STEINWARZ 1988). Auch für Wanzen und Zikaden scheint eine einmalige und relativ späte Mahd (Ende August) vorteilhaft zu sein.

Die **regelmäßige zweimalige Mahd** ist die Nutzungsform der **Glatthaferwiesen**. Hier wird der erste Schnitt meist Ende Juni/Anfang Juli, der zweite Ende August/Anfang September durchgeführt. Grünlandterrassen mit Streuobst werden meist zu Beginn der Ernte im September oder Oktober gemäht, um das Fallobst vorher besser auflesen zu können (vgl. LPK-Band II.5 "Streuobst", Kap. 2.1.1.1.2.1). In submontaner Lage stellen sich Ar-

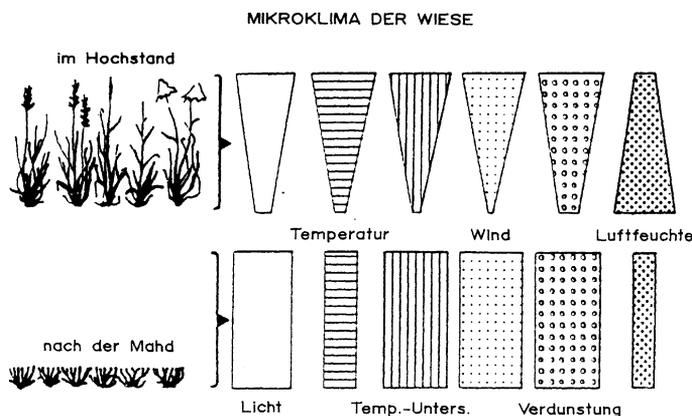


Abbildung 2/2

Veränderungen des Mikroklimas durch die Mahd (SCHMIDT 1988: 96)