

Zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der Flurbereinigung. Teil 1: Auswirkungen auf Pflanzen

Giselher Kaule, Helmut Zelesny, Elisabeth Osinski und Heinrich Reck

Synopsis

Habitat transplantation is a method in modern land consolidation programmes. In the limestone landscape of the Swabian Alb hedges and dry grassland on stonewalls are abundant. The dynamics of plant communities after transplantation of these biotopes are investigated and compared with the "natural" dynamics. Due to the "live history" of the habitats and to dry periods in the summer, which limits the mineralisation, the effect of transplantation is unexpected small.

Biotopverpflanzung, Flurbereinigung, Halbtrockenrasen, Hecken, Artendynamik

1. Einführung und Charakteristik des Untersuchungsgebietes

Unsere landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaft unterliegt einem stetigen Wandel, der auch in vergangenen Jahrzehnten schneller und umfassender war, als wir es im Bewußtsein haben. Das so selbstverständlich als Wiesenlandschaft erscheinende Allgäu war vor 100 Jahren noch weitgehend beackert; Streuwiesen sind im vorigen Jahrhundert aus damals intensiven Nutzungstypen hervorgegangen (ZELESNY & al. 1991). Die Landschafts- und Vegetationsbeschreibungen von GRADMANN (1. Aufl. 1898, Nachdruck 1950) belegen, daß noch vor 100 Jahren auf der Schwäbischen Alb (unserem Untersuchungsgebiet) der Ackeranteil viel höher war und daß magere Wiesentypen aus Acker-Grünland Wechselwirtschaft hervorgegangen sind. Die Lesesteinriegel mit ihren Hecken und Magerrasensäumen sind durch Ablagerung von Material aus den Äckern an deren Grenzen entstanden, also zumindest teilweise recht jung und oft noch jetzt regelmäßig als Ablagerungsstreifen genutzt; sie unterliegen ständigen Störungen.

Unter der Perspektive eines stetigen Landschaftswandels und einer sich ständig ändernden Nutzung ist die Frage wohl berechtigt, welche Maßnahmen die Entwicklung einer modernen Kulturlandschaft verträgt, ohne daß es negative Einschnitte in ihrer Dynamik gibt. Denn auch bei moderner Flurbereinigung (und Eingriffsplanung) ist es nicht möglich, alle betroffenen Lebensräume zu sichern. Wir untersuchen, inwieweit Linienstrukturen in der Kulturlandschaft unseres Untersuchungsgebietes auf Verpflanzung reagieren.

Die Beiträge "Pflanzen und Tiere" sind aufeinander abgestimmt, im vegetationskundlichen Teil wird die allgemeine Einordnung in einen größeren Rahmen beschrieben und der Untersuchungsraum charakterisiert. Im Beitrag von RECK & KAULE (in diesem Band) erfolgt am Schluß eine generelle Empfehlung.

Landschaftscharakteristik des Untersuchungsgebietes:

Naturraum:	Mittlere Flächenalb, ca. 730 - 840 m über NN
Geologie:	Massenkalk des Oberen Weißjura mit flachgründigen und sehr steinhaltigen Böden
Klima:	Mittlere Niederschläge 780 mm/a; im Sommer bis Frühherbst oft längere Trockenperioden; Temperatur mäßig kalt bis kalt.
Landbaueignung:	Acker- und Grünland, mittlere bis geringe Eignung (WELLER 1990).
Nutzungsstruktur:	Überwiegend kleine Schläge, 80 - 90% Ackerbau (dominant: Grasäcker und Getreide), hohe Dichte von Hecken sowie Kraut- und Grassäumen (≤ 200 Längenmeter/ha, z.T. bis zu 400 m/ha)

2. Verfahren im Landschaftsbau

Für die Planung und Entwicklung von Begleitbiotopen (Linienstrukturen) in der Kulturlandschaft und vergleichbarer sekundär entstandener Lebensräume kommen generell folgende Alternativen in Frage:

a) Die Bereitstellung von Flächen für spontane Entwicklung

Es entspricht einer Idealvorstellung im Naturschutz, in unserer stark manipulierten Landschaft wenigstens stellenweise eine natürliche Dynamik zuzulassen (vgl. KAULE 1991, S. 468 ff.). Die von uns hier untersuchten Kleinstrukturen sind ständig Störungen durch neue Ablagerungen ausgesetzt. Ohne diese würden sie sehr schnell an Arten verarmen, etwa nach folgendem Sukzessionsschema:

- Kalksteinwälder mit Pionier- und Felsarten (Fetthenne, Mauerpfeffer oder Schafschwingel) bzw. tiefwurzelnden Arten mit Wurzelhorizont im Unterboden.
- Kalkmagerrasensäume mit Gebüsch-Jungpflanzen.
- Magerrasensäume mit Gebüsch.
- Artenreiche Gebüsch- und Baumhecken.
- Artenarme Eschen-Baumhecken; im "Innern" einige Waldarten.

Aus Naturschutzsicht ist es wichtig, daß alle diese Typen gleichzeitig im Raum vorkommen. Im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren könnten die Initialstadien dazu bereitgestellt werden.

b) Umpflanzen, ggf. auch Teilumpflanzen, 'Impfen'

Mit diesen Methoden befaßt sich unser Versuchsaufbau.

Mit einer Teilumpflanzung (Impfung) von mageren sauren Heiden auf Rohböden hat BRITISH GAS (1988) nachgewiesen, daß dies sehr erfolgreich sein kann. Unsere eigenen Umpflanzversuche mit kleinen Soden von Borstgrasrasen im Saarland (RECK 1993) sind, soweit es die Vegetation betrifft, gut, bei Tieren über Bodenlebewesen i.e.S. hinaus eher negativ. Vergleiche dazu auch KAULE 1991, S. 441- 467; das Beispiel dort (Seite 449) belegt den guten Erfolg bei nassen eutrophen Verlandungsgesellschaften.

c) Ansaat und Anpflanzung von Material autochthoner Herkünfte

Wir bemühen uns seit Jahren vom Regelsaatgut undefinierter Herkünfte oder von Wildsamen sehr entfernter Herkünfte wegzukommen. In einem umfassenden Forschungsansatz (KREBS 1992) wurden in 5 Naturräumen Baden-Württembergs Arten eutropher bis magerer Saumbiotop gesammelt und bei unterschiedlicher Bodenvorbereitung in Versuchsstreifen ausgesät (Rohboden, abgeschobener A-Horizont, normaler Ackerboden). Inzwischen gibt es Saatgutfirmen, die autochthones Material anbieten, konkrete Angaben wurden ausgearbeitet: Vorstellungen über Mischungsverhältnisse und Aussaatmengen bei verschiedenen Zielvorstellungen und Standortvoraussetzungen s. KAULE & KREBS (1989) und MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM BADEN-WÜRTT. (Hrsg.) (1991).

d) Herkömmliche Begrünung mit Regelsaatgut und Baumschulware

Hierzu liegen zahlreiche Untersuchungen vor, die belegen, daß in Abhängigkeit von der Dichte der Begrünung neue Arten nur sehr langsam einwandern können. Zu alten Hecken und neuen Gehölzpflanzungen auf der Alb liegen Untersuchungen von MÜLLER (1982) vor. In unserem Versuch wurde eine Heckenneupflanzung als Vergleich einbezogen; hier wurde Baumschulware gepflanzt, jedoch keine Einsaat von Kraut- und Grasarten vorgenommen. (Bislang konnte sich dabei als einzige "bemerkenswerte" Art *Ajuga genevensis* ansiedeln.)

Jede Methode (a-d) kann in Kombination mit anderen und mit zahlreichen Modifizierungen durchgeführt werden und jede Methode hat unter bestimmten Bedingungen ihre Berechtigung (vgl. grundsätzliche Diskussion in KAULE 1991). Im Einzelfall muß die beste Lösung aus folgenden Daten abgeleitet werden:

- Standortpotential (Samenbank etc.),
- Einwanderungspotential (Arten und Entfernung),
- Ziel (z.B. hat eine Windschutzanlage andere Anforderungen als ein Streifen zur Minderung der Wassererosion),
- Verfügbarkeit von Material,
- Akzeptanz durch die betroffenen Bauern. Die jeweils möglichen Methoden sollten ideologiefrei diskutiert werden, um dann das Geeignete auszuwählen.

3. Untersuchungsprogramm

Die Fragen in unserem Versuch sind:

1. Sind umgepflanzte Hecken/Saumbiotope "besser" als Neupflanzungen?
2. Sind sie "so gut / fast so gut" oder wesentlich "schlechter" als der Ausgangszustand, und dies nach einer Stabilisierungszeit von 2 - 3 Jahren? Überleben schutzbedürftige Tier- und Pflanzenarten, kann die große Vielfalt der Gehölzarten (insbesondere der Rosenarten und der Weißdorne) erhalten werden?

Wir gehen davon aus, daß auch nicht verpflanzte Kleinstrukturen in der genutzten Kulturlandschaft eine erhebliche Dynamik aufweisen; es wurden daher Vergleichsdaten (von 0-Flächen) benötigt. Außerdem können Bestimmungsfehler und die "Bearbeiter-spezifische" Erfassung erhebliche Unterschiede erzeugen, die eine Dynamik vortäuschen. Um zu abgesicherten Ergebnissen zu kommen, wurde folgendes Untersuchungsprogramm durchgeführt:

Der Untersuchungsbeginn lag 2 Jahre vor der Verpflanzung, vom ersten bis dritten Jahr nach der Verpflanzung wurden jährliche Kontrollen durchgeführt. Wir beabsichtigen, abschließend 5 Jahre nach der Verpflanzung eine weitere Vergleichsuntersuchung durchzuführen. Insgesamt wurden so 10 Strukturen untersucht.

Für jede im Untersuchungsprogramm befindliche Struktur (ca. 5 bis 10 m breit und 50 bis 200 m lang) wurde von 2 Bearbeitern unabhängig eine Gesamtartenliste der höheren Pflanzen erstellt. Jeweils bei einem Bearbeiter fehlende bzw. offensichtlich unterschiedlich angesprochene Arten wurden überprüft und gegebenenfalls von dritten nachbestimmt. Von allen "kritischen" Arten gibt es Belege.

In jeder Struktur wurden 10 laufende Meter abgesteckt, die bei der Umpflanzung exakt verfolgt und nach dem Verpflanzungsvorgang wieder abgesteckt wurden. Alle Stadien wurden fotografisch dokumentiert. Diese Flächen wurden mit der Schätzung nach SCHMIDT & al. (1974) untersucht. Die Daten lassen sich exakt im Hinblick auf Veränderungen nicht nur der Arten, sondern auch der Dominanzverhältnisse auswerten.

Bei den untersuchten Kleinstrukturen handelt es sich um sehr unterschiedliche Typen. Baumhecken mit verschiedenen Säumen, umbelliferenreiche Säume, mehr oder weniger ruderalisierte Halbtrockenrasen. Von keinem Typ liegen so viele Wiederholungen vor, als daß sich im Hinblick auf einzelne Pflanzenarten Statistiken rechtfertigen ließen. Wir behandeln sie daher als Einzelergebnisse, die nur im Hinblick auf die Dynamik der Artenzahlen und zwei vermutlich entscheidende Parameter den Anteil "annualer Arten" und den Anteil von "Stickstoffzeigern" ausgewertet wurden.

4. Ergebnisse

4.1 Gefäßpflanzen

Besonders auffällige und bemerkenswerte Arten haben den Umpflanzungsvorgang fast ausnahmslos überlebt, z.B. *Vincetoxicum officinale*, *Carlina acaulis*, *Viola mirabilis*, *Polygonum verticillatum*. Lediglich ein einzelnes Individuum von *Pulsatilla vulgaris* konnte nach der Verpflanzung nicht wiedergefunden werden.

Unter dem Schlagwort "biogenetische Diversität" ist das Verhalten von Gattungen mit zahlreichen Sippen für den Naturschutz von besonderem Interesse: *Valeriana*, *Centaurea*, *Knautia*, *Crataegus*, *Rosa*; auf der Schwäbischen Alb besonders Weißdorne und Wildrosen, weil sie in diesem Naturraum eine ungewöhnliche Vielfalt an Sippen bilden und weil sie im Landschaftsbau verwendet werden, es also bei Pflanzung von Baumschulware zu Einkreuzung naturraumfremder Sippen kommen kann. MÜLLER (1982) hat in der gleichen naturräumlichen Haupteinheit alte Hecken untersucht und Vergleiche mit neugepflanzten durchgeführt. Alle in der BRD (alt) vorkommenden Weißdorn-Sippen kommen im Naturraum vor, von 26 heimischen Wildrosenarten sind es 16, d.h. 61%. Diese "biogenetische Diversität" wird beim Umpflanzungsvorgang erhalten und nicht - wie bei Pflanzung von Baumschulware - durch genetisch fremdes Material verändert. Die Sträucher machten zwar im ersten und im zweiten Jahr nach der Verpflanzung optisch keinen hoch befriedigenden Eindruck, sie etablierten sich jedoch erfolgreich. In Fällen, in denen eine Entfernung von solchen Strukturen von ihrem Originalstandort nicht vermeidbar ist, sollte also eine Umpflanzung angestrebt werden, für die Erdeponie ist das Material zu schade. Die Schwankungen der Artenzahlen in den nicht verpflanzten Probeflächen zeigt Abbildung 1, in den verpflanzten Abbildung 2. Deutlich wird, daß im Jahr nach der Verpflanzung die Artenzahlen generell zunehmen. In den offenen Bodenflächen zwischen den Soden siedeln sich Ackerunkräuter an, die in den geschlossenen Beständen nur vereinzelt vorkommen.

Unverpflanzte Strukturen

Gesamtartenzahlen

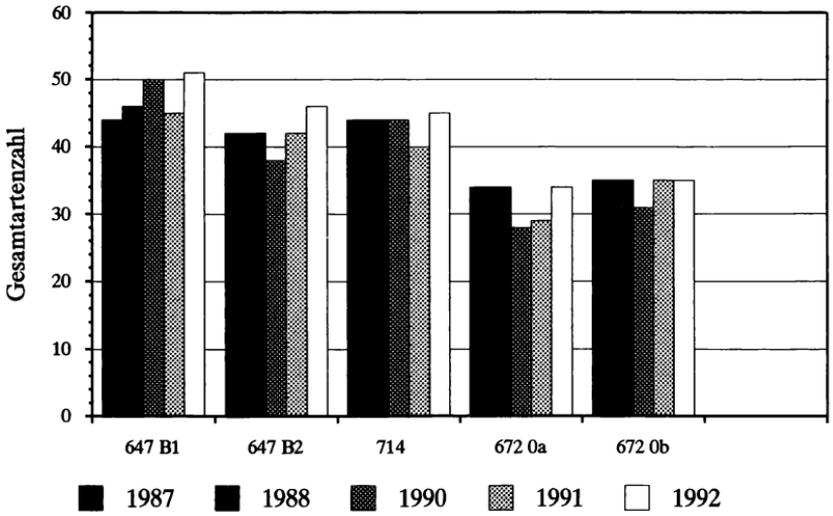


Abb. 1: Artenzahlen der Gefäßpflanzen in unverpflanzten Probeflächen.

Verpflanzte Strukturen

Gesamtartenzahlen

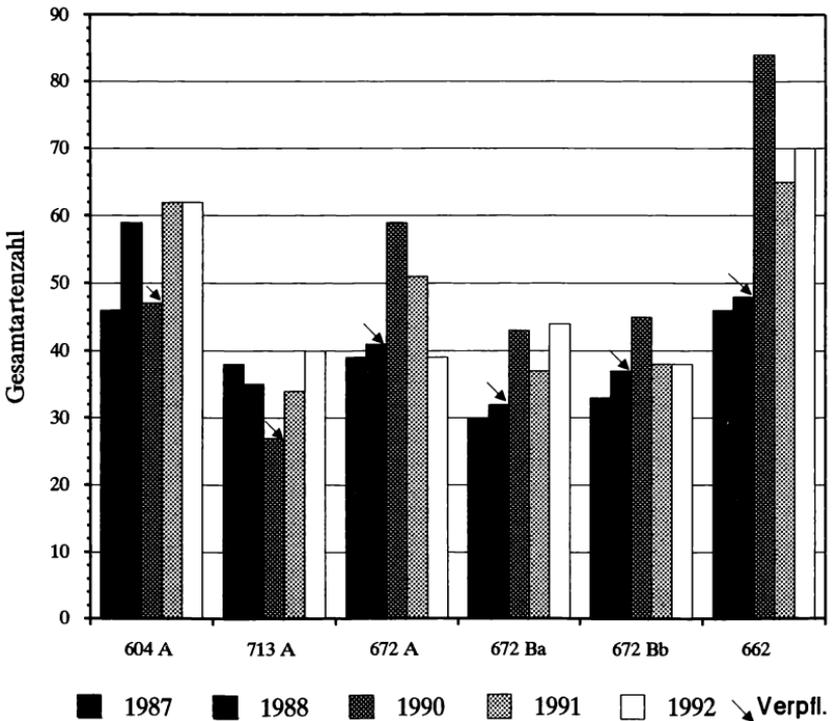


Abb. 2: Artenzahlen der Gefäßpflanzen in verpflanzten Probeflächen.

Unverpflanzte Strukturen

Anteile der Arten 'Gestörter Plätze'

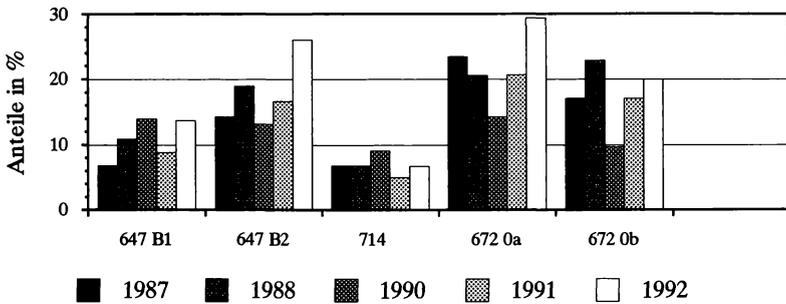


Abb. 3: Anteile der Arten 'gestörter Plätze' in unverpflanzten Probestellen (s. Fußnote).

Verpflanzte Strukturen

Anteile der Arten 'Gestörter Plätze'

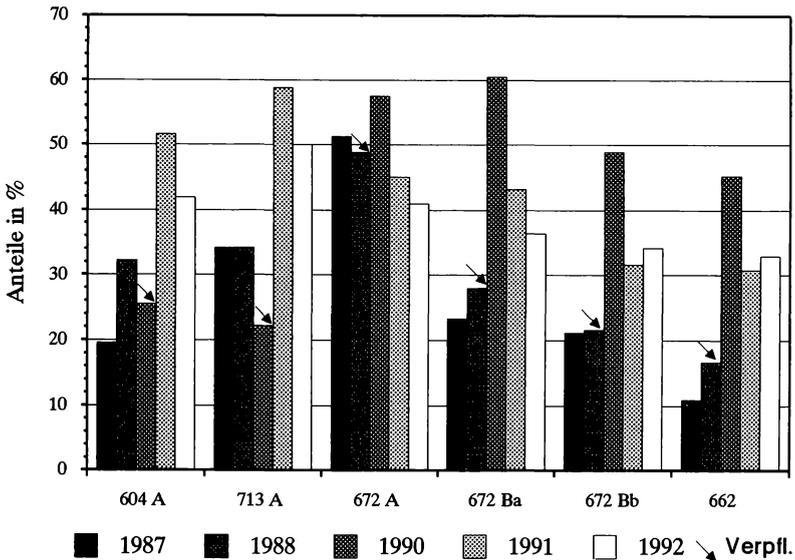


Abb. 4: Anteile der Arten 'gestörter Plätze' in verpflanzten Probestellen (s. Fußnote).

Die Auswertung erfolgte mit dem Auswertungsprogramm "floraddr" (FRANK & al. 1990) unter Berücksichtigung von Deckung und Artenzahl. Floraddr enthält die Ellenberg'schen Zeigerwerte ergänzt und verändert aber übertragbar auf die Verhältnisse des Untersuchungsraumes.

Unverpflanzte Strukturen

Anteile von Stickstoffzeigern (7,8,9nach Ellenberg)

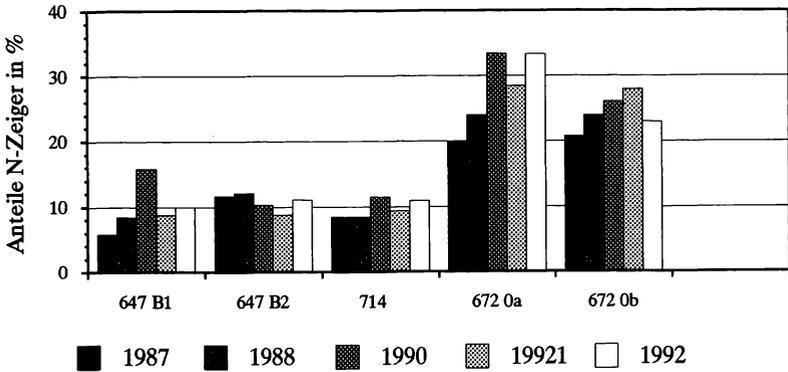


Abb. 5: Anteile von Stickstoffzeigern in unverpflanzten Probeflächen (s. Fußnote auf S. 77).

Verpflanzte Strukturen

Anteile von Stickstoffzeigern (7,8,9nach Ellenberg)

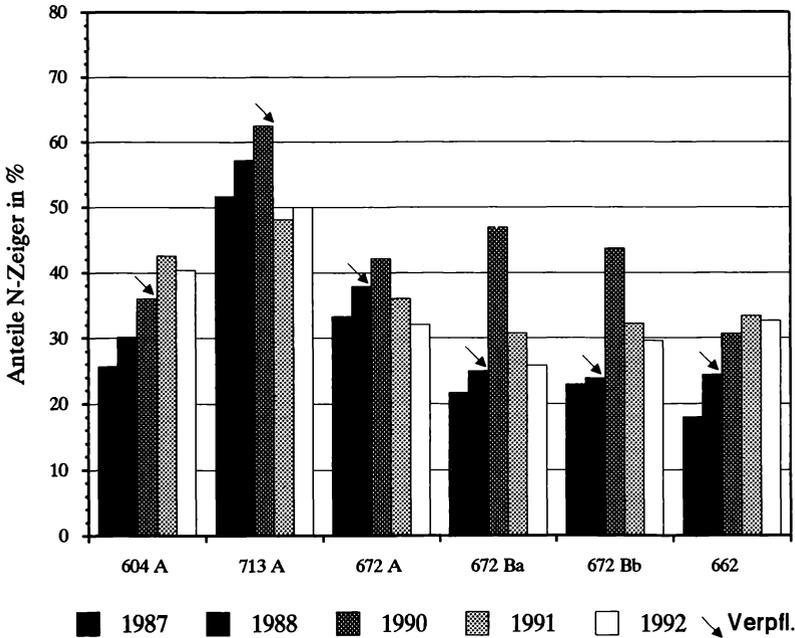


Abb. 6: Anteile von Stickstoffzeigern in verpflanzten Probeflächen (s. Fußnote auf S. 77).

Wir erwarteten auch eine erhebliche Zunahme der dominanten nährstoffbedürftigen Arten, vor allem Brennessel, Quecke, aber auch von Umbelliferen. Die Auswertung zeigt, daß diese zwar zunehmen, aber keineswegs die Dominanzverhältnisse grundlegend verändern werden. Wir nehmen an, daß zwei relativ trockene Wachstumsperioden Nährstoffreisetzung und -aufnahme begrenzten. Allerdings kann sich die Trockenheit nicht zu extrem ausgewirkt haben, denn sonst hätte die Ausfallquote bei Gehölzen signifikant sein müssen. Bei unverpflanzten

Strukturen schwankt der Anteil an Nährstoffzeigern zwischen 6 und 33%. Auf denselben Flächen kann die Schwankung innerhalb der fünf Untersuchungsjahre bis zu 13% betragen. Bei verpflanzten Strukturen treten, mit Ausnahme einer Fläche mit ohnehin bereits hohem Anteil von Nährstoffzeigern, nach der Verpflanzung Nährstoffzeiger vermehrt auf. Kurzfristig (1. Folgejahr) wurde eine Schwankung (Zunahme) bis zu 22% beobachtet.

Der Anteil der Arten gestörter Plätze beträgt bei den unverpflanzten Strukturen zwischen 5 und 30%; auf derselben Fläche treten in den Untersuchungsjahren Schwankungen von bis zu 15% auf. Bei verpflanzten Strukturen tritt in der Vegetationsperiode nach der Verpflanzung ein Anstieg im Anteil von Arten gestörter Plätze von 9% bis 30% auf; es ist zu beobachten, daß der Gesamtanteil dieser Arten auf einer Fläche nie 60% übersteigt. Im 2. Jahr nach der Verpflanzung ist bereits ein deutlicher Rückgang dieser Arten zu verzeichnen.

Die weiteren neu auftretenden Arten verhalten sich wie Arten gestörter Plätze; Artenbewegungen sind gleich; Artenanteile an der Gesamtartenzahl sind geringer. Um eine generalisierte Aussage zur "normalen" bzw. durch die Umpflanzung bedingten Dynamik in den Saumbiotopen zu machen, eignet sich das Ähnlichkeitsmaß nach VAN DER MAAREL & al. (1978). Bei Betrachtung des "complete linkage"- Dendrogrammes, das die Hauptbeziehungen der Ähnlichkeiten nach diesem Index aufzeigt, fällt folgendes auf: In den fünf verpflanzten Strukturen ist die Ähnlichkeit in den Jahren vor bzw. nach der Verpflanzung jeweils größer als zwischen dem Jahr vor und nach der Verpflanzung. Die fünf nicht verpflanzten Strukturen weisen über alle Jahre hinweg eine große Ähnlichkeit auf. Die folgenden Beispiele zeigen dies.

Tab. 1: Ähnlichkeitsmaß der Vegetationsaufnahmen verschiedener Untersuchungsjahre nach VAN DER MAAREL & al. (in WILDI & ORLOCI 1990).

Beispiel 604 A (im Okt. 1990 verpfl.)						Beispiel 713 A (im Nov. 1990 verpfl.)					
	1987	1988	1990	1991	1992		1987	1988	1990	1991	1992
1987	1,0	0,831	0,834	0,361	0,486	1987	1,0	0,868	0,842	0,226	0,558
1988		1,0	0,785	0,436	0,550	1988		1,0	0,897	0,221	0,565
1990			1,0	0,458	0,507	1990			1,0	0,155	0,536
1991				1,0	0,514	1991				1,0	0,392
1992					1,0	1992					1,0
Beispiel 672 Ba (im Frühj. 1990 verpfl.)						Beispiel 672 Bb (im Frühj. 1990 verpfl.)					
	1987	1988	1990	1991	1992		1987	1988	1990	1991	1992
1987	1,0	0,918	0,50	0,469	0,157	1987	1,0	0,869	0,724	0,480	0,586
1988		1,0	0,559	0,515	0,183	1988		1,0	0,806	0,624	0,682
1990			1,0	0,377	0,329	1990			1,0	0,653	0,825
1991				1,0	0,649	1991				1,0	0,667
1992					1,0	1992					1,0
Im Vergleich dazu kann man die nicht verpflanzten Flächen aufführen, deren Ähnlichkeiten in allen Untersuchungsjahren recht groß ist:											
Fläche: 672.0						Fläche: 647.B1					
	1987	1988	1990	1991	1992		1987	1988	1990	1991	1992
1987	1,0	0,921	0,806	0,683	0,762	1987	1,0	0,885	0,808	0,781	0,819
1988		1,0	0,826	0,757	0,803	1988		1,0	0,908	0,832	0,894
1990			1,0	0,788	0,761	1990			1,0	0,829	0,906
1991				1,0	0,865	1991				1,0	0,881
1992					1,0	1992					1,0

Max. Ähnlichkeit: Index = 1

5. Bewertung aus botanischer Sicht

Die hier untersuchten Saumbiotop sind aufgrund ihrer Entstehung und ihrer ständig durch erneute Materialablagung beeinflusste "Störung" mit flächigen Halbtrockenrasen nur bedingt oder mit Moorgesellschaften nicht vergleichbar. Insofern widersprechen die Ergebnisse nicht der generellen Skepsis gegenüber Maßnahmen, die RUHLAND und SCHWANCK (1992) herausstellen. Sie passen jedoch nicht in das generalisierende Schema von

SCHWICKERT (1992), der die Verpflanzbarkeit in eine trocken-nass-/nährstoffreich-nährstoffarm-Matrix einordnet. Als dritte Dimension in einem solchen Schema müßte die Art der Störung bzw. Pflege ergänzt werden. Die Zerlegung in Schollen durch die Baggerschaufel und ihre Ausbringung beeinflusst die gesamten Saumbiotope in einer Weise, die der Materialablagerung in Teilflächen entspricht. Durch das grobe Material der Steinriegel ist das Nährstoffpotential begrenzt und durch trockene Perioden im Sommer wird die Nährstofffreisetzung zusätzlich gehemmt.

Dadurch ist erklärbar, daß 2 bis 3 Jahre nach einer Verpflanzung die Strukturen zwar optisch noch als verpflanzt erkennbar sind, die Artenzusammensetzung sich aber nicht grundsätzlich von unverpflanzten unterscheidet. Dieses relativ positive Ergebnis gilt mit folgenden Einschränkungen:

- Es bezieht sich zunächst nur auf höhere Pflanzen.
- Nach weiteren 3 Jahren ist eine erneute Kontrolle für die mittelfristige Entwicklung erforderlich.

Auch eine geänderte Lage kann die Struktur beeinflussen, zum Beispiel durch neuen erhöhten Nährstoffeintrag, wenn sie von einem Überhang höhenlinienparallel in einen Mittelhang verpflanzt wird.

Nur über weitere Artengruppen und einen umfassenden Versuchsaufbau kann geklärt werden, inwieweit die Artenzusammensetzung sich durch eine veränderte Lage in einem "Biotopverbund" ändert, denn durch eine Umpflanzung wird auch die "Strukturdichte" beeinflusst. Von genereller Bedeutung für vergleichende Untersuchungen über Bestandsveränderungen nach Eingriffen, oder für ein Biomonitoring-Programm, sind die unerwartet großen Veränderungen in der Artenzusammensetzung und den Dominanzverhältnissen, auch ohne jeglichen erkennbaren Eingriff. Sie verdeutlichen, wie vorsichtig Änderungen kausalanalytisch interpretiert werden müssen und wie wichtig ein gut abgestimmtes Referenzsystem ist.

Literatur

- BRITISH GAS plc, 1988: Heathland Restauration: A Handbook of Techniques. - British Gas, Southampton:160 S.
- FRANK, D., KLOTZ, S. & W. WESTHUS, 1990: Biologisch-ökologische Daten zur Flora der DDR. - 2. Aufl., Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Wiss. Beiträge 32 (P41) 176 S.
- GRADMANN, R., 1898: Nachdruck 1950: Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. - Stuttgart.
- KAULE, G., 1991: Arten- und Biotopschutz (2. Auflage). - Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart: 519 S.
- KAULE, G. & S. KREBS, 1989: Creating new habitats in intensively used farmland. - In: BUCKLEY, C.P. (Ed.): Biological habitat reconstruction. - Belhaven Press, London and New York: 161-170.
- KREBS, S., 1992: Die Ansaat autochthoner Wildkräuter zur Biotopentwicklung in intensiv genutzten Agrarlandschaften. - Dissertation, Universität Hohenheim, Stuttgart (noch nicht veröff.).
- MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BADEN- WÜRTTEMBERG, Hrsg., 1990: Gras- und Krautsäume. (Bearbeitung S. KREBS.). - Stuttgart.
- MÜLLER, T., 1982: Weißdorne und Rosen auf der Münsinger Alb. - In: MÜNSINGEN, Geschichte - Landschaft - Kultur; Festschrift zum Jubiläum des württembergischen Landeseinigungsvertrages von 1482. - Thorbecke Verlag, Sigmaringen: 640-658.
- RECK, H., 1993: E & E-Vorhaben Pappelhof: Entwicklung naturnaher Biotope auf bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen am Beispiel des Pappelhofes im Saarland. - Natur und Landschaft, 68 (7/8) (im Druck).
- RUHLAND, S. & J. SCHWANCK, 1992: Biotopverpflanzung als Ausgleichsmaßnahme. - Naturschutz und Landschaftsplanung, 24 (1): 6-8.
- SCHMIDT, W., DIERSCHKE, H. & H. ELLENBERG, 1974: Vorschläge zur vegetationskundlichen Untersuchung auf Dauerprobestellen. - Manuskript, Göttingen.
- SCHWICKERT, P.W., 1992: Verpflanzung von Pflanzen bzw. Pflanzengesellschaften als Chance für den Naturschutz. - Natur und Landschaft, 67 (3): 111-114.
- WELLER, F., 1990: Ökologische Standorteignungskarte für den Landbau in Baden- Württemberg, 1 : 250.000. - Ministerium für Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart.
- WILDI, O. & L. ORLOCI, 1990: Numerical exploration of community patterns. - spb. Academic Publishing, The Hague: 56 S.
- ZELESNY, H., ABT, K.H. & W. KONOLD, 1991: Veränderung von Feuchtbiozönosen im württembergischen Alpenvorland. - Naturschutz und Landschaftsplanung 1/91: 9-14.

Adressen

Prof. Dr. Giselher Kaule, Diplom-Agrarbiologe Heinrich Reck, Diplom-Agrarbiologin Elisabeth Osinski, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie, Universität Stuttgart, Keplerstraße 11, D-W-7000 Stuttgart 10

Diplom-Agrarbiologe Helmut Zelesny, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Griesbachstraße 3, D-W-7500 Karlsruhe 21

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [22_1993](#)

Autor(en)/Author(s): Kaule Giselher, Zelesny Helmuth, Reck Heinrich,
Osinski Elisabeth

Artikel/Article: [Zur Verpflanzung von Hecken und Halbtrockenrasen in der
Flurbereinigung. Teil 1: Auswirkungen auf Pflanzen 73-80](#)