

Zum Einfluß von Straßenböschungsansaaten auf die umliegende naturnähere Vegetation am Beispiel des Schweizer Nationalparks

Frank Klötzli

1. Einführung

1.1 Zur Wirkung von Straßen

Um die Einflüsse von Straßenböschungen und deren Ansaaten auf die umliegende Vegetation werten zu können, muß zunächst einmal klargestellt werden, welcher Stellenwert diesen möglichen Wirkungen im Feld der übrigen werkbedingten Einflüsse zukommt. Denn jede Veränderung des Naturraumes durch Straßenzüge nivelliert und trivialisiert die Umgebung schon durch die Entfernung von Hindernissen. Unmittelbare Folgen sind Angleichung von Gegensätzen im Relief und Tendenzen zur Regulierung des Wasserhaushalts. Damit verbunden ist oft eine Nutzungsumlagerung (Wald/Feld, intensiv/extensiv) und somit häufig eine Veränderung der Flora durch Ausmerzungen empfindlicher, gelegentlich charakteristischer Arten von Übergangstandorten (bzw. Ökotonen) oder mageren, trockeneren oder feuchteren Standorten.

Es ergeben sich recht häufig Veränderungen des Lokalklimas, meist als Folge von Begleitbauten aller Art, durch die Förderung von Agglomerationen als Wirkung von Trockenlegungen, Gewässerverbau u. a. (vgl. auch die Wirkung von Stauseen, Rückhaltebecken, Bahn- und Skitrassen). Auch die Wald/Freiland-Verteilung wird in der Folge von solchen Eingriffen häufig umdisponiert, Übergangszonen in diesen Bereichen verschwinden oder werden intensiviert. Ganz allgemein kommt es zu einer schärferen Abgrenzung von Wald und Weide (freilich auch ohne Straßenbau eine moderne Tendenz!) und damit über die Eliminierung auch solcher Übergangszonen, die oft mit Wärmezeigern durchsetzt sind, zum Verschwinden ganzer Artengruppen.

Im Relief wird meistens die Geländegestalt und ihre Rauigkeit verändert durch Eingriffe in Hangstruktur und Neigungswinkel.

Schließlich verändern sich die Verhältnisse in Bodenchemie und Bodenwasser, vor allem durch Umstellungen in der Bewirtschaftung, in Düngung, Umbruch, Beweidungsintensität (Viehtritt!), meist als Folge besserer Zugänglichkeit bzw. infolge Auflassung abgeschnittener Hangteile (Verbuschung, Verbrachung) oder gar durch beginnende Blaikenbildung. Auch dabei werden Nährstoff- und Wasserverhältnisse (Eutrophierung, vermehrte Evapotranspiration) indirekt, beim Bau durch Quellfassungen, Bachverbauungen, Terrainumschichtungen auch direkt verändert. Gegen Nährstoff- und Feuchtigkeitsveränderungen weniger tolerante Zeigerpflanzen (Basen-, Magerkeits- und Lichtzeiger) werden dabei

umverteilt oder ausgemerzt (über Wirkungen des Menschen im alpinen Raum, vor allem Schäden durch Straßenbau, vgl. auch GRABHERR 1985 und 1987, sowie KLÖTZLI et al. 1984).

1.2 Die Relativierung von Böschungseinflüssen

Im Licht dieser oft sehr starken Umweltveränderungen bei Straßenbauten sind die Auswirkungen begrünter Böschungen zu sehen. Dort allerdings erscheint als weiterer Störfaktor die Böschungs- saaten, die den Eingriff mildern und die Erosion der neuen Landschaftswunde verhindern soll. Des öfters werden so auch Fremdarten ins Gebiet gebracht, deren Verhalten nicht immer abgeschätzt werden kann (vgl. hier auch die ANL-Richtlinien 1982 sowie HILLER 1976).

Selbstverständlich kann durch Straßenzüge der Verbund spezifischer Biotope eintreten, was nicht immer anzustreben ist: Biotope unterschiedlicher Prägung werden so durch neue „Kanäle“ verbunden und Genaustausch kann allenfalls, namentlich auf tierischer Ebene, stattfinden.

Im pflanzlichen Bereich sind solche Neuanlagen weniger bedeutend: Schon die im Spätmittelalter stattgefundenen Waldrodungen schufen die Voraussetzung für die Kontaktnahme zwischen nahe verwandten, aber ursprünglich durch Waldzonen getrennte Sippen (vgl. LANDOLT 1970, Entstehung neuer Sippen durch Bastardierung).

1.3 Wirkung von Aussaaten

Bei Böschungsaussaaten sind verschiedene Wege möglich, methodisch und qualitativ. (Methodisches s. bei SCHIECHTL 1973). Während noch bis vor kurzem in der Regel Standardmischungen aus Zuchten (mit häufig fremden Sippen) eingesetzt wurden, kamen vor rund 20 Jahren immer mehr naturnähere Mischungen mit standortsheimischen Arten in Gebrauch, dies namentlich für naturschützerisch empfindlichere Landschaftsteile (KLEIN 1980). Dabei war die tragende Idee nicht nur die Vermeidung von Florenfälschungen, sondern auch die Möglichkeit, seltenere Magerrasentypen bei Straßenböschungen wieder einzubringen (KLEIN 1980, WEGELIN 1984). Zu diesem Zwecke wurden entweder Mischungen mit typischen Magerrasen-Arten propagiert, oder dann mit eigens dazu gewonnenen Samenmischungen aus Magerrasen der Umgebung. Schließlich wurden dazu auch „milde“ Gemische, sog. „Heublumensaaten“, aus dem Rückstand der Heustöcke verwendet. Damit würde – so

dachte man – ein stärkerer Riegel geschoben gegen unerwünschte Neuzuzügler unbekannter Provenienz, somit gegen Florenverfälschungen (Erhaltung der genetischen Eigenarten). Indessen ist auch hier keine saubere Kontrolle der Ausgangslage möglich.

2. Methodisches

2.1 Rahmenbedingungen des Schweizer Nationalparks

Bei der Modernisierung der Ofenpaßstraße in den Sechzigerjahren wurden auch im Bereich des Nationalparks neue Böschungen abgeschürft und Kiesgruben angelegt. Alle diese Eingriffe im Parkgebiet erfolgten im Herrschaftsbereich trockener Bergföhrenwälder auf Dolomit in Höhenlagen zwischen 1700 und 2000 m (ERICO-PINETUM MONTANAE), seltener auf Übergängen zu feuchteren Ausbildungen (RHODODENDRO [HIRSUTI]-PINETUM MONTANAE) oder gar in subalpinen Fichtenwäldern (ELLENBERG und KLÖTZLI 1972, Nr. 67, 69 bzw. 58; vgl. BRAUN-BLANQUET et al. 1954).

2.2 Saatmischungen

Gerade unter solchen spezifischen Bedingungen eines Nationalparks schien besondere Vorsicht bei der Wahl der Saatmischungen am Platz zu sein. Da man aber mit der „Heublumensaat“ wenig Erfahrung hatte, wurden zur Begrünung der Böschungen und Kiesgruben mehrere künstlich zusammengesetzte Saatmischungen verwendet (vgl. die Bemerkungen zur Heublumensaat bei SCHIECHTL 1973, S. 150, Angaben zum Nationalpark; 40 g/m² ausgesiebte Saat).

Versuchsweise wurden je zwei Mischungen angelegt: Auf größeren Strecken nach dem Prinzip des Schiechtelns (SCHIECHTL 1973, S. 158) Standardmischungen vom Kanton Graubünden (Typ I) oder Elektrizitätswerk (Typ II), auf kleineren Strecken, vor allem von La Drossa und Il Fuorn, Heublumensaat vom Elektrizitätswerk (Typ III) oder vom Val Mustair (südlich der Paßhöhe; Typ IV). Während bei Typ III und IV die Zusammensetzung nicht ganz klar ist, ist sie für Typ I und II in Tabelle 1 und 2 durch Unterstreichung der Pflanzenart hervorgehoben worden.

2.3 Anlage von Kontrollflächen

Um die etwaigen Auswirkungen der Aussaaten auf die umliegenden Wälder (seltener Weiden mit *Poa alpina* und Trockenheitszeigern) erfassen zu können, wurden 1969 mit Pflöcken markierte Dauerflächen von 1 m² Flächengröße an Böschung, Waldrand (obere Böschungskante) und im Waldinnern (bis ca. 30 m) transektweise angelegt.

Folgende Hypothesen konnten so geprüft werden:

- Dringen Fremdarten ins Waldinnere ein?
- Fächern Waldarten auf die Böschung aus?
- Bilden sich evtl. Introgressionen zwischen nahe verwandten Arten aus?

(Die Böden der Böschungen wurden noch nicht näher untersucht).

2.4 Numerische Methoden

Die Vegetationsdaten wurden je für die hier vorgelegten Transekte I-IV sowie als Gesamtdaten-

satz mit Hilfe des Programmpakets MULVA-4 (WILDI und ORLOCI, 1988, 1983) durch eine Cluster- und Konzentrationsanalyse geordnet (vgl. Tabellen-Anhang). Graphische Darstellung der Ordination mittels Correspondenzanalyse sollte zeigen, ob sich die einzelnen Flächen in einer bestimmten Richtung entwickeln.*

3. Resultate

3.1 Entwicklung der Aussaat

3.1.1 Verbleib der ursprünglichen Mischung

Die ursprünglich eingebrachten Pflanzenarten verblieben im allgemeinen nur kurze Zeit (1-3 Jahre) in vergleichbaren Mischungen (vgl. Entwicklungen bei KLEIN 1980 und WEGELIN 1983 od. 84). Auch die Heublumensaat entwickelten sich ziemlich schnell weiter und deckten verhältnismäßig am besten.

- Einige Arten traten in den meisten Flächen überhaupt nie auf:

Anthoxanthum odoratum

Carum carvi

Plantago lanceolata

Medicago lupulina

- Trockenheitsempfindlichere Arten gingen nach 1-3 Jahren ein oder überlebten nur mit wenigen Exemplaren:

Trifolium pratense

Trifolium hybridum

Dactylis glomerata, stellenweise

Briza media

Cynosurus cristatus

- Neuzuzügler aus Trockenrasen und dem Waldinnern (Beispiele)

Festuca ovina

Gentiana ciliata

Thymus serpyllum

Scabiosa lucida

Gentiana campestris

Carduus defloratus

Cirsium acaule

Polygala amarella

Euphrasia salisburgensis

Thesium alpinum

Deschampsia flexuosa

Galium pumilum

Parnassia palustris

Polygala chamaebuxus

begannen die Besiedlung der Böschungen schon nach 1-3 Jahren, vor allem aber nach etwa 5 Jahren.

Sicher waren einige Arten als Saatverunreinigung bereits vorhanden oder kamen durch frühen Anflug in die ursprünglich aufgelaufene Saat hinein. Möglicherweise begannen sich auch Arten aus ehemals verschütteten Samen wieder zu regen. Am stärksten stieg die Artenzahl in der Heusaat (Typ IV), wo auch Pionierarten (vgl. SCHIECHTL 1973, S. 150) trotz relativ dichter Vegetation eindringen und sich vor allem Krautartige gut etablieren konnten.

3.1.2 Wirkung von trockenen Sommern

Nach Trockensommern (1972, Aug., 1/3; 1976, Juni, 1/3; 1980, Aug./Sept., 1/3; 1983, Juni bis Aug., 1/2; 1984, Juni bis Aug., 4/10 des langjährigen Mittels) ergaben sich stärkere Verschiebungen, und nach etwa 5 Jahren war der ursprünglich angesäte Rasen schon sehr stark verändert.

* Herrn Dr. H. R. Binz möchte ich an dieser Stelle für die numerischen Auswertungen sehr herzlich danken.

Am stärksten gingen in der Regel die mesischen Arten zurück, und am stärksten wanderten, je nach Standort, einige trockenheitsertragende Arten aus Wald und Weide, aber auch Feuchtezeiger aus umliegenden Wäldern ein (Tab. 2-5).

Eine deckende Mooschicht entwickelte sich nur unter ganzjährig feuchteren Standortbedingungen, so z. B. bei beschatteter Heusaat vom Typ III und IV. Andere Standorte zeigten auch von trockenheitsangepaßten Arten – nur wenige Polster oder Individuen (*Tortella tortuosa*, *Camptothecium lutescens* etc., *Brya* verschiedener Art).

3.2 Beeinflussung der – oder durch die – umgebende naturnahe Vegetation

Nach gut 20 Jahren Beobachtungszeit sind verschiedene Tendenzen klar geworden:

- Böschungsarten (aus Neuansaat) dürften keine nennenswerte Chance haben, sich im Wald einzustellen (vgl. Tab. 1, Beispiele)

Dactylis glomerata
Trisetum flavescens
Trifolium sp.
Achillea millefolium

- (Klimax-)Waldarten dagegen gelangen schon recht früh auf günstige Stellen der Böschungen (siehe vor allem Tab. 2, Beispiele)

Polygala amarella *Phyteuma orbiculare*
Scabiosa lucida *Carex ornithopoda*
Thesium alpinum *Euphrasia salisburgensis*

Im Gegensatz zum wechsellvollen Geschehen an der Böschung sind die Artenspektren am Waldrand und im Waldinnern nahezu konstant geblieben. Deshalb können sie als Referenz zur Entwicklung der Böschung beigezogen werden, denn diese dürfte sich mit der Zeit dem Artenspektrum des Waldrandes immer stärker annähern. Tab. 1-5 und die numerische Analyse vermittelt ein Bild über diese Entwicklungstendenzen.

Im übrigen ergab sich auf beschatteten Flächen erst nach 1982 ein stärkerer Anstoß zu merklichen Änderungen, freilich eher quantitativer Art.

3.3 Allgemeine Entwicklung (Tab. 1)

Die allgemeine Entwicklung der Saat in bezug auf die Stabilität verlief bei den Standardsaaten Typ I und II eher mäßig, bei den Heublumensaaten Typ III und IV eher gut bis sehr gut. Von der Diversität her gesehen, verlief die Entwicklung der Heublumensaat eher auf höherem (reicherem) Niveau, die Standardsaat auf tieferem (ärmerem). Dabei wurden Schnellbegrüner im ersten trockenen Sommer ausgemerzt, und es wanderten unter Standardbedingungen (auf die Grundartenkombination bezogen entsprechend der aufgelaufenen angesäten Arten) verhältnismäßig viele meist benachbarte Neuzuzügler ein (KLEIN 1980, WEGELIN 1984), was selbstverständlich bei den Heublumensaaten nicht eindeutig zu bestimmen war; denn unter diesen Bedingungen bestand ein hohes Anfangspotential an auflaufenden Arten und eventuell ruhenden Samen.

Im aktuellen Zustand zeigt sich Typ IV mit höchster Diversität und bezüglich Stabilität mit hohen Deckungsprozenten. Dabei scheint sich eine Entwicklung zu *Festuca ovina*-reichen subalpinen Trockenrasen anzubahnen (vgl. Tab. 1 und 5).

Die Herausbildung von Introgressionen bei nahe verwandten Sippen in Wald, Weide und Böschung wurde bisher nicht beobachtet. Sie ist z. B. für *Lotus corniculatus*, *Anthyllis vulneraria* (Gruppe), *Leontodon hispidus* (Gruppe) auf die Böschung nicht auszuschließen. Im Wald kann sich ein Neuzuzügler kaum einnisten.

3.4 Trends auf der Basis der numerischen Analyse

Aus den verschiedenen numerischen Analysen ergibt sich folgendes Bild:

1. Entwicklungstrends, z. B. Annäherung der Artenzusammensetzung der Straßenböschung in Richtung Wald(rand), sind bestenfalls noch sehr schwach.
2. Die Unterschiede zwischen Böschung, Waldrand und Waldinnerem sind unvergleichlich größer als innerhalb dieser Datengruppen.
3. Das letzte hier dargestellte Meßjahr (1987) zeigt – z. B. bei Transekte I – die stärkste Annäherung der Böschung an den Wald.
4. Am besten nachzuweisen ist die stark gerichtete Veränderungstendenz auf der Ordination der Axen 2 und 3.
5. Ein allgemeiner Trend in der Ordination ist nur bei den feuchteren (Heublumen-)Transekten sichtbar (III und IV) (vgl. auch Tabellen im Anhang).
6. „Clustering“ von Daten wird deutlich bei den trockeneren bzw. feuchteren Böschungen sowie bei Waldinnerem und Waldrand gemeinsam (pflanzensozioökologische Verwandtschaft).

4. Diskussion

Wie eingangs erwähnt, muß die Aussaat im Böschungsbereich mit anderen Eingriffen im subalpin-alpinen Raum wertend geprüft werden. Nach dieser Betrachtung handelt es sich um einen vergleichsweise nur geringfügig umweltwirksamen Eingriff. Entscheidend ist bereits die Straßenbaute an sich und ihre viel weitergehende Umweltwirksamkeit (vgl. GRABHERR 1985 und 1987). Die Frage nach den Auswirkungen spezifischer Böschungsbegrünungen reduziert sich dabei auf das Problem, die richtigen, am besten angepaßten (hier trockenheitsresistenten) Arten mit guter Deckfähigkeit zu finden, die keine Tendenz zeigen, in Wald oder Weide einzudringen.

Beispiele aus der Gruppe der Rohboden-Pioniere für die Besiedlung finden sich in der Regel an benachbarten Fluß-Einhängen (hier Einschnitt des Ofen-Baches). Diese zeigen freilich eine etwas andere Lage im Relief, so daß die Humuszufuhr aus darüberliegenden Hanglagen eher gewährleistet ist. Im Gegensatz dazu sind Straßenböschungen primär humusfrei und erhalten nur wenig Humuseintrag durch Erosion der Böschungskante. Doch auch die Flußufer weisen vielfach ähnlich strukturierte Pionierrasen auf, die stärker mit Jungbäumen durchsetzt sind. Damit kommen sie entwickelten Rasen vom Typ IV recht nahe, oder aber, sie sind bei stärkerer Humusüberlagerung Waldlichtungen nach Schneebruch oder Windwurf ähnlich. Andere Stellen der Böschungen sind felsiger oder stärker mit Kiesablagerungen durchsetzt und entwickeln sich demzufolge wie die entsprechenden Fels- oder Schuttrasen (Ein-

zelheiten z. B. in ZOLLER 1974 und BRAUN-BLANQUET 1961).

Im Vergleich zu den von KLEIN (1980) und WEGELIN (1984) beschriebenen Böschungsentwicklungen mischen sich kaum je nennenswerte Anteile von Ruderalarten in die Flächen. *Senecio rupestris* als halbruderaler Art bildet in einer Lokalität eine kaum typische Ausbildungsform. Dagegen hat sich nach einigen Jahren Anlaufzeit *Agropyron repens* recht stark ausgebreitet und stabilisiert auch rutschigere Böschungen.

Über alle Erscheinungsstadien und alle Lokalitäten betrachtet, dürfte sich nirgends eine für die Flora des Gebietes nachteilige Entwicklung angebahnt haben, und die Herausbildung von schützenswerten eigentlichen alpinen (Halb-)Trockenrasen scheint sich bereits abzuzeichnen (vgl. die Zielsetzung in KLEIN 1980).

5. Literatur

ANL (1982):
Leitlinien zur Ausbringung heimischer Wildpflanzen. Ber. ANL 6, 279-282.

BRAUN-BLANQUET, J. (1961):
Die inneralpine Trockenvegetation. Fischer, Stuttgart. 273 S.

BRAUN-BLANQUET, J., PALLMANN, H. und BACH, R. (1954):

Pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen im Schweizerischen Nationalpark und seinem Nachbargebiet. – Vegetation und Böden der Wald- und Zwergstrauchgesellschaften (*Vaccinio-Piceetalia*); Ergebn. wiss. Unters. Schweiz. Nat. Park 4 (N.F.). 200 S.

ELLENBERG, H. (1979):
Straßenbau und Straßenverkehr in ökologischer Sicht. Verkehr – Umwelt – Zukunft. Daimler-Benz, Stuttgart. 20-25.

ELLENBERG, H. und KLÖTZLI, F. (1972):
Waldgesellschaften und Waldstandorte der Schweiz.-Mitt.-Schweiz. Anst. forstl. Vers. wes. 48(4), 587-930.

ELLENBERG, H., MÜLLER, K. und STOTTELE, T. (1981):
Straßen-Ökologie. In: Ökologie und Straße. – Brosch. R. Dtsch. Str. Liga e.V., Bonn. 3, 19-115.

GRABHERR, G. (1985):
Damage to vegetation by recreation in the Austrian and German Alps. In: BAYFIELD, N. and BARROW, G. C. (eds.), The ecological impacts of outdoor recreation on mountain areas in Europe and North America. – Re-creat. Ecol. Res. Gr. Rep., Ashford, UK, Wye College, 9, 74-91.

————— (1987):
Ökologische Probleme des alpinen Raumes. In: Natur- und Umweltschutz in Österreich. – Schr. R. Dtsch. Rat Landespl. 52, 124-130.

HILLER, H. (1976):
Rasen im Landschaftsbau; Habil. TU Berlin. 220 S.

KLEIN, A. (1980):
Die Vegetation der Nationalstraßenböschungen der Nordschweiz und ihre Eignung für den Naturschutz.-Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 72, 75 S.

KLÖTZLI, F., LANDOLT, E. und ZUMBÜHL, G. (1984):
Veränderungen im Vegetationsbereich (mit einer Übersicht über die Vegetation). In: BRUGGER, E. A. et al. (Hrsg.), Umbruch im Berggebiet. Haupt, Bern. 319-335.

LANDOLT, E. (1970):
Mitteleuropäische Wiesenpflanzen als hybridogene Abkömmlinge von mittel- und südeuropäischen Gebirgssippen und submediterranen Sippen. – Feddes Rep. 81, 61-66.

MEISTERHANS, E. (1988):
Vegetationsentwicklung auf Skipistenplanierungen der alpinen Stufe bei Davos. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 97, 169 S.

SCHIECHTL, H. M. (1973):
Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau. Grundlagen, lebende Baustoffe, Methoden. Callwey, München. 244 S.

WEGELIN, TH. (1984):
Schaffung artenreicher Magerwiesen auf Straßenböschungen. Eignung von verschiedenem Saatgut für die Neuschaffung *Mesobrometum*-artiger Bestände. Eine Untersuchung in der Nordschweiz. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 82, 104 S.

WILDI, O., ORLOCI, L. (1983):
Management and multivariate analysis of vegetation data; 2nd revised ed. – Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., Ber. 215.

————— (1988):
MULVA-4, a package for multivariate analysis of vegetation data. – (unveröff. Manuscript).

ZOLLER, H. (1974):
Flora und Vegetation der Alluvionen zwischen Scuol und Martina (Unterengadin). – Ergebn. wiss. Unters. Schweiz. Nat. Park. 12, 209 S.

6. Anhang (Tabellen)

- 6.1 Tab. 1: Entwicklung verschiedener Ansaaten (Seite 118)
- 6.2 Tabellen 2-4: Saattypen I, II, III, IV (4 Faltblätter)
- 6.3 Übersichten zur Ordination (Seite 119-122)
- 6.4 1 Übersicht zur Cluster- und Konzentrations-Analyse von Transekt I (Seite 123)
- 6.5 Faltblatt: Arten nach Konzentrations- und Clusteranalyse geordnet (Seite 124/125)

Anschrift des Verfassers:

Dr. Frank Kloetzli
Geobotanisches Institut ETH,
Stiftung Rübel
Zürichbergstraße 38
CH – 8044 Zürich

e für Naturschutz und La

Tabelle 1

Entwicklung verschiedener Ansaaten – Schweizer Nationalpark 1969-1987

Arten Gruppe Typ/Di- versifi- zierung	Einwanderung von Arten		Wald- Arten	Diver- sität Einwand.	allgemeine Entwicklung der Saat t. = trocken- heits	diverse Fluktuationen + allgemeine Entwicklung von	
	trockenerer Standorte	feuchterer				Waldrand	Waldinnerem
I mäßig	<i>Fest. ov. coll.</i> <i>Avena prat.</i> <i>Thymus serp.</i> <i>Cirsium ac.</i>	<i>Gent. cil.</i> <i>Parn. pal.</i>	<i>Carex ornith.</i> (<i>Polyg. vip.</i>) <i>Phyt. orbic.</i> <i>Card. deflor.</i> <i>Scab. luc.</i> (z. T. aus Trocken- rasen) u. a.	D. arm – mäßig E. viel	mäßig offen	wenig Einbruch von 82 auf 87	s. wenig stärker von 82 auf 87
II mäßig	<i>Fest. ov. coll.</i> <i>Agrop. rep.</i> <i>Plant. med.</i> <i>Potent. pub.</i> <i>Cirsium ac.</i>	–	(<i>Polyg. viv.</i>) <i>Phyt. orbic.</i> <i>Polyg. amar.</i>	arm – mäßig viel	mäßig t.-empf. offen	wenig Einbruch von 82 auf 87	kaum merklich stärker von 82 auf 87
III zieml. hoch	<i>Fest. ov. coll.</i> <i>Anthyll. vuln.</i> <i>Hippocr. com.</i> <i>Pimpin. saxifr.</i> <i>Phyt. orbic.</i> <i>Helianth. alpe.</i> <i>Cent. scab.</i> <i>Silene cuc. etc.</i>	<i>Parn. pal.</i> (<i>Gent. verna</i>) (<i>Pimp. maj.</i>)	<i>Phyt. orbic.</i> <i>Hier. mur.</i> <i>Sesl. coer.</i> <i>Vacc. vit. id.</i>	sehr hoch ?	gut t.-resist. z. dicht	kaum merklich	kaum merklich
IV sehr hoch	<i>Fest. ov. coll.</i> <i>Carex verna</i> u.a. <i>Trifol. mont.</i> <i>Hippocr. com.</i> <i>Onobr. viciaef.</i> <i>Thymus serp.</i> <i>Plant. med.</i> <i>Helianth. alpe.</i> <i>Potent. pub.</i> <i>Dianth. carth.</i> <i>Hier. pilosell.</i> u.a.	<i>Parn. pal.</i> <i>Pinguic. alp.?</i> <i>Astr. maj.</i> <i>March. polym.*</i> <i>Drepanocl.</i> <i>unc.*</i>	<i>Hier. mur.</i> u.a. <i>Cx. ornithop.</i>	sehr hoch (bisher ≈ 60 A.)	sehr gut t.-resist. dicht	wenig	wenig stärker von 82 auf 87

Saattypen:

I + II = „Standard“

III + IV = „Heublumen“

* Moose

e für Naturschutz und La

e für Naturschutz und La

e für Naturschutz und La

Tabelle 4

Saattyp III

NP III / 1	A Bemerkungen allgem. I	B spezielle z.T. st.V.	C Drossa, 174	D Zöllhaus 179	E H #	F D % #
21.8.69, 10.79 27.8.70, 23.9.82 6.10.72	3 Larix d. 2 Pinus m.		K1	Bau- st. Arbeiten gestört K2 K3	2- 10 10- 30-	69.70.72.74.77.79.82 .87 35.40.40.50.20.10.25 5 65.65.60.60 65 //
5.9.74, 8.9.87						
28.7.77						
Fläche (km ²)	a. Böschung d. Str.	b. Walddinneres		c. —		
D % h	10 15 20 5 10 20 30 10	8-10 70 >10 30 <5 0 <5 65 75 65 50 50 10 <5				
Aufw. Jahr	69.70.72.74.77.79.82 .87	69.70.72.74.77.79.82 .87				
Festuca rug.						
Poa prat.						
Agrost. a stol.						
Dact. glom.						
Festuca ov.						
Poa alpina						
Desch. caesp.						
Trifolium prat.						
Trifolium bad.						
Medicago lup.						
Anthyllus vuln.						
Hippocrep.com.						
Achillea mill.						
Carum carvi						
Ranunc. mont.						
Taraxacum off.						
Chrys. adust.						
Cerast. ar.						
Plantago med.						
Alchemilla vulg.						
Plantago lanc.						
Veron. serpyll.						
Card. deflor.						
Galium pum.						
Camp. scheuch.						
Plant. alp.						
Pimp. saxifr.						
.....						
Cerast. caesp.						
Gentiana vern.						
Phyt. orbic.						
Polyg. vivipar.						
Leont. hisp.						
Helianth. alpe.						
Polyg. amar.						
Knautia silv.						
Pedic. (verfic.)						
Sil. cucub.						
Parn. pal.						
Thal. alp.						
Pimp. maj.						
Cent. scab.						
Camp. cochli.						
Sapon. locim.						
Plant. mont.						
Primula veris						
Erica carn.						
Vacc. vit.-id.						
Pinus mugo						
Daphne str.						
Vacc. myrt.						
Polyg. cham.						
Pinus cembra						
Daphne mez.						
Clematis alp.						
Sasi.coer.						
Calam vill.						
Desch. flex.						
Melica nut.						
Carex alba						
Carex humilis						
Luz. luzulina						
Oxalis ac.						
Homog. alp.						
Hierac. mur.						
Melamp. prat.						
Pyrola sec.						
Bellid. nich.						
Melamp. silv.						
Valer. mont.						
Camploth. lut.						
Tortella tort.						
Synt. rural.						
Drep. cl.unc.						
Brya						
Peltig. (can.)						
March. polym.						
Solor. sacc.						
Rhytid. triqu.						
Hyloc. spl.						
Dicr. scop.						
Pleur. schr.						

e für Naturschutz und La

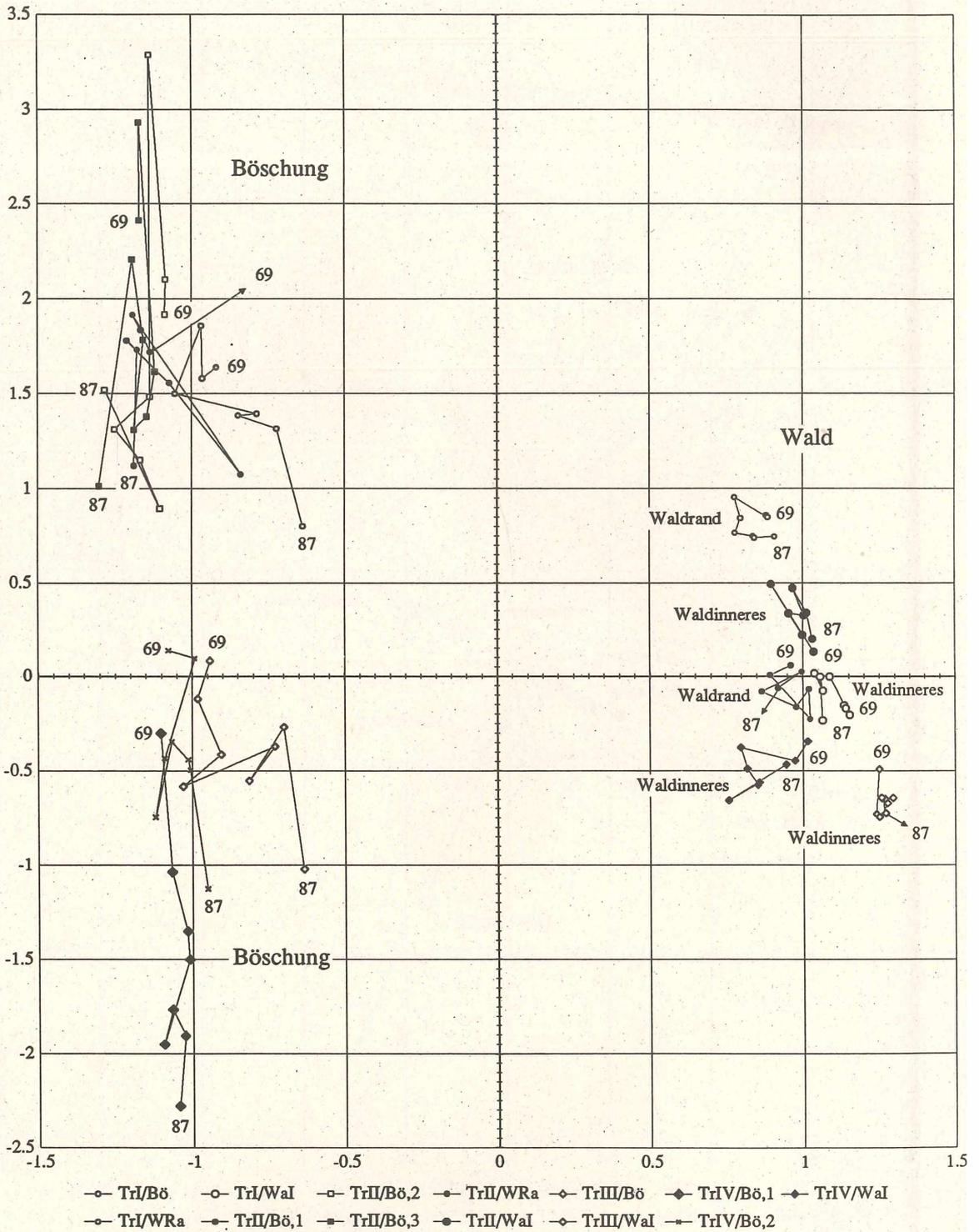
Tabelle 5
Saattyp IV

NP IV 1+2	Fläche [km ²]	Aufw. Jahr	Bemerkungen, spezielle allgem. y	z. T. St. v.	La Drossa	H ⁺	D % ⁺
21,6 63,4, 10,79 27,8, 70,238,82 6, 10, 72	IV/1 1	1	sonniger Standort		77 79 82	87	69 70 72 74 77 79 82 87 5 // 2 // 20 // 1- 1- 5- 20
5,3 74,8 9,87 28,7 77	IV/2 65	5	schattiger Standort	z. T. St. v.			75 65 66 75 50 50 75 75
D % Y V D % H ⁺	a IV.1 Böschung	b IV.2a Böschung	c IV.2 b. Waldinneres				
1 1 1 10 15 50 15 10 <1	>5 //	10- 50 20	40 // // 60				25 // 40 25 // 10
69 70 72 74 77 79 82 87	69 70 72 74 77 79 82 87	69 70 72 74 77 79 82 87	69 70 72 74 77 79 82 87				75 // 65 60 75 50 65
Festuca ru-g. Poa prat. Agr. tenuis Dact. glom. Tris. flav. Briza media Festovina Avena pub. Koel. crist. Poa alp. Poatrivialis Brom. erect. Luzula camp. Carex verna Lotus corn. Trif. hybr. Trif. prat. Trif. mont. Medic. lup. Hippoc. com. Onobr. vic. Anth. vuln. Achillea mill. Cerat. carvi Tarax. offic. Alch. vulg. Plant. alp. Plant. med. Camp. cochl. Ran. mont. Chrys. adust. Galium pom. 3) Polyg. amara, 4)							
Tussilago f. Rumex acet. Sil. cucub. (Unbek.) Cerat. ar. v. Astrant. maj. Plant. major Valer. mont. Pinguic. vulg. Parnass. pal. Plant. lanc. Leont. hisp. Linum cath. Bellis per. Thym. serp. Helianth. alp. Cent. scab. Gent. camp. Pimp. sax. Euphrasia sal Herac. mont. Polent. pub. Gent. verna Phyt. orbic. Prun. vulg. Dianth. cant. Hierac. pilos. Aren. cil. Viola rup. Camp. glom. Salv. prat. Silene nut. Hierac. stat. Anthr. silv. Hypoch. rad. Cerat. caesp.							
Erica carn. Vacc. vit.-id. Polyg. cham. Daphne mez. Carex alba Ck. ornith. Ck. semp. vir. Homog. alp. Hierac. mur. Bellid. mich. Pyr. (rotund.) Pyr. secunda Thes. alpin. Oxalis ac. Melamp. prat. Camp. scheu. Melamp. silv.							
Tortella tort. Syntr. rural. Brya Campoth. lut. Drepan. clunc. Thuid. ab. March. polym. Hyloc. spl. Rhytid. triqu. Cetr. island. Pleur. schr.							

Anhang: 6.3 a

Nationalpark 1969/70/72/74/77/79/82/87
F. Klötzli

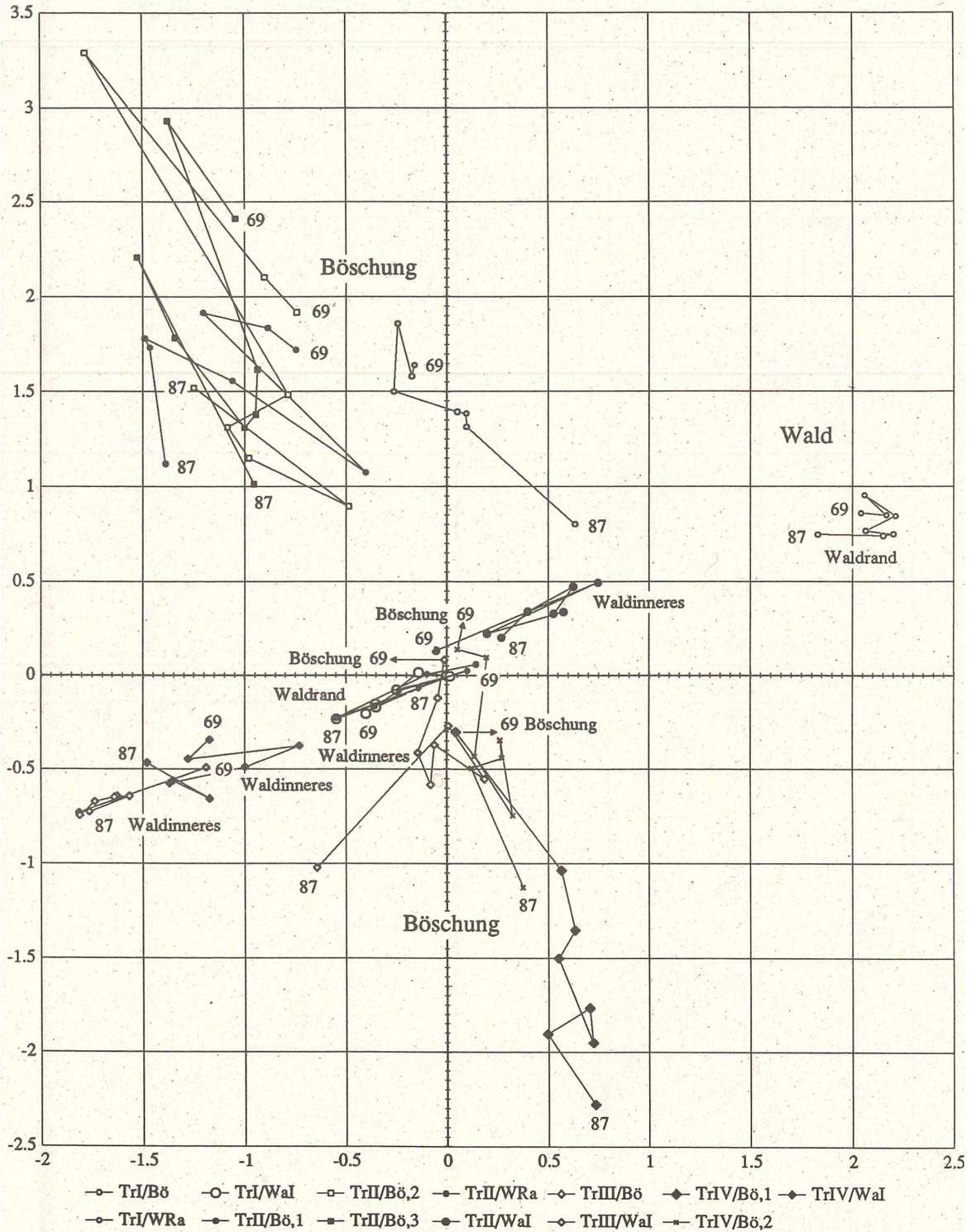
ORDINATION (Correspondenzanalyse) alle Aufnahmen
Axen 1 (waagrecht) und 2 (senkrecht)



Anhang: 6.3 b

Nationalpark 1969/70/72/74/77/79/82/87
F. Klötzli

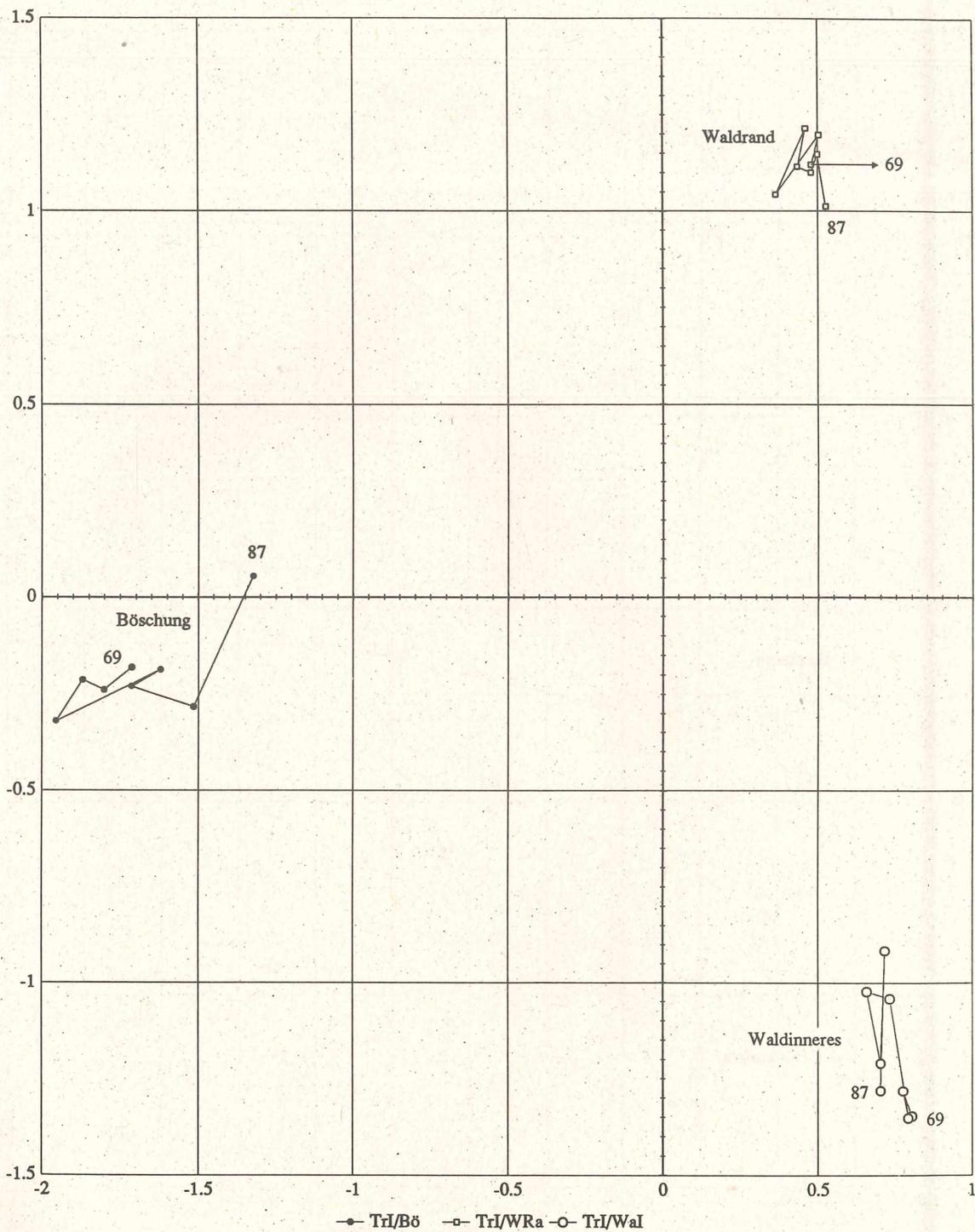
ORDINATION (Correspondenzanalyse) alle Aufnahmen
Axen 3 (waagrecht) und 2 (senkrecht)



Anhang: 6.3 c

Nationalpark 1969/70/72/74/77/79/82/87
 F. Klötzli

ORDINATION (Correspondenzanalyse) Transsekte I
 Axen 1 (waagrecht) und 2 (senkrecht)

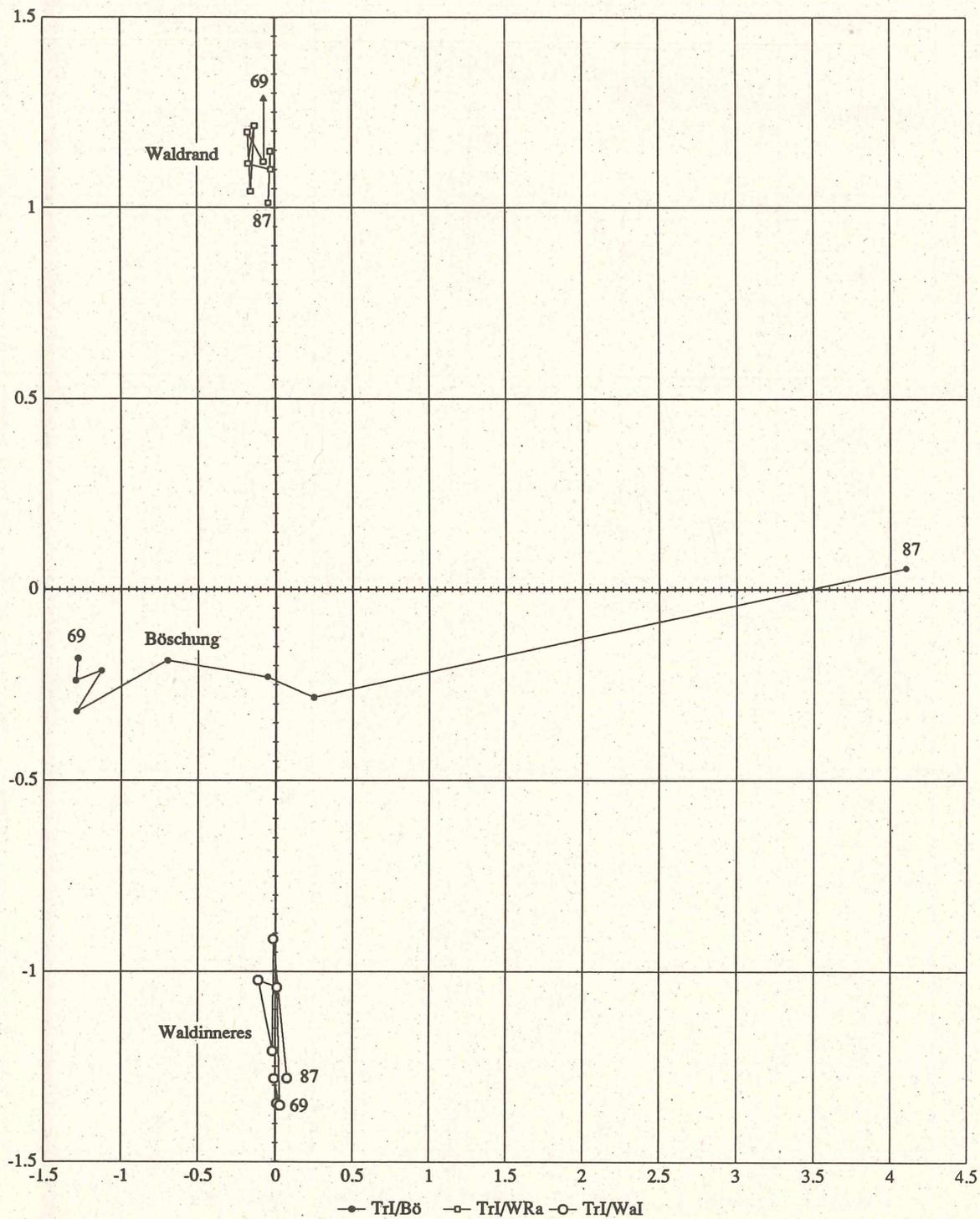


e für Naturschutz und La

Anhang: 6.3 d

Nationalpark 1969/70/72/74/77/79/82/87
 F. Klötzli

ORDINATION (Correspondenzanalyse) Transsekte I
 Axen 3 (waagrecht) und 2 (senkrecht)



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [3_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Kloetzli Frank

Artikel/Article: [Zum Einfluß von Straßenböschungsansaaten auf die umliegende naturnähere Vegetation am Beispiel des Schweizer Nationalparks 114-123](#)