

The electronic publication

**Zur Flora und Vegetation der Städte Rovinj und Krk (Jugoslavien)**

(Schulte 1989)

has been archived at <http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/> (repository of University Library Frankfurt, Germany).

Please include its persistent identifier [urn:nbn:de:hebis:30:3-382119](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:3-382119) whenever you cite this electronic publication.

## Zur Flora und Vegetation der Städte Rovinj und Krk (Jugoslavien)

– Wolfgang Schulte –

### Zusammenfassung

Es wird über die Untersuchung der Städte Rovinj und Krk (Jugoslavien) im August/September 1987 berichtet. Auf der Grundlage von rund 130 pflanzensoziologischen Aufnahmen wird ein Überblick über die Flora und Vegetation, insbesondere der älteren Stadtteile, vermittelt. Ferner erfolgte eine Kartierung der Nutzungs- bzw. Biotoptypen. Von den 178 in Rovinj und Krk gefundenen Sippen kommen mehr als 50% (90 Sippen) auch im Stadtbereich von Bonn-Bad Godesberg vor (16 km<sup>2</sup>-Untersuchungsgebiet der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Arbeitsgruppe Siedlungsökologie), aber offenbar sind nur zwei Pflanzengesellschaften identisch. Die generelle klimatische Einstufung mitteleuropäischer Städte als „Wärmeinseln“ ist offensichtlich für den mediterranen Raum nicht gültig. Zur heißen Sommerzeit wurden gerade in Altstadtbereichen noch viele groß- und breitblättrige Arten meist an halbschattigen und (mäßig) frischen Standorten gefunden. Vorschläge zum Naturschutz im besiedelten Bereich von Rovinj und Krk werden gemacht.

### Abstract

A survey of the towns Rovinj and Krk (Yugoslavia) is described from August and September 1987. Based on about 130 phytosociological relevés, an overview of the flora and vegetation is given especially of the old town centres, as well as a map of urban land-use types. 178 species found in Rovinj and Krk, more than 50% (90 species) are also recorded in the urban area of Bonn-Bad Godesberg (on the 16 km<sup>2</sup> study area of the Federal Research Centre for Nature Conservation and Landscape Ecology, Urban Ecology Working Group), but only two plant communities appear to be identical. Central-European cities are generally viewed climatically as "heat islands", but this obviously does not apply to the mediterranean area. During the hot summer period many species with broad and soft leaves are found especially in old town centres, mostly on semi-shady and quite moist sites. Suggestions for nature conservation in the urban areas of Rovinj and Krk are given.

### Pregled

Bit će dat izvještaj o ispitivanju u gradovima Rovinju i Krku u mjesecima kolovožu i rujnu 1987. godine. Na osnovu oko 130 biljno-socioloških bit će dat pregled o biljnom svijetu i raslinstvu, posebno u starim dijelovima grada. Nakon toga slijedi sistematsko uvrštavanje koisnih vrsta biotopa. Od 178 otkrivenih vrsta u Rovinju i Krku javlja se više nego 50% (90 vrsta) i u gradskom području Bonna i Bad Godesberga (16 km<sup>2</sup>-područje Saveznog istraživačkog zavoda za Zaštitu prirode i okoline, Rada grupa za ekologiju naselja), ali očigledno je da su samo 2 biljne zajednice identične. Općenito klimatsko stupnjevanje srednjoevropskih gradova kao „toplotnih otoka“ očito ne vrijedi za sredozemni prostor. U području starih dijelova grada bit će pronađene, upravo za vrućine toplih ljeta i to većinom na poluzasjenim i (umjereno) svježim mjestima, mnoge veliko i široko-lisnate vrste. Bit će izradeni prijedlozi za zaštitu prirode u naseljenim područjima Rovinja i Krka. Kao vrijena zaštite pokazala se vegetacija starih zidova, zidnih podnožja i robova kuća u starim dijelovima grada.

### Einleitung

Die unterschiedlichen Nutzungsansprüche, Alter, Pflege- und Nutzungsintensitäten bestimmen sehr wesentlich die ökologischen Verhältnisse in Siedlungsräumen und lassen charakteristische Strukturen, ökologisch differenzierbare Raumeinheiten, entstehen. Die Analyse und Charakterisierung solcher Einheiten kann mit Hilfe der spontanen und subspontanen Flora und Vegetation erfolgen. Da für die Untersuchung der Vegetation von Rovinj und Krk nur eng begrenzte Zeiträume zur Verfügung standen, mußten wir uns auf eine vegetationskundliche Erfassung von ausgewählten, charakteristischen Beständen sowie auf die Notiz der häufig angepflanzten Zier- und Nutzpflanzen beschränken. Mit Hilfe zahlreicher Einzelauf-

nahmen war es möglich, in kurzer Zeit einen großen Teil unterschiedlicher, charakteristischer Bestände zu erfassen und so einen Überblick zu geben. Bislang liegen über die Vegetation ost-mediterraner anthropogener Bereiche nur lückenhafte und über diejenige der Siedlungsbereiche kaum Erkenntnisse vor. Daher war es ein naheliegendes Ziel, eine Bereisung nordjugoslawischer Küstenregionen mit punktuellen Untersuchungen der städtischen Flora und Vegetation zu verbinden und diese mit einigen Daten aus Bonn-Bad Godesberg zu vergleichen.

### Untersuchungsräume und Methodik

Rovinj liegt an der Westküste Istriens zwischen Pula und dem nördlich gelegenen Ort Poreč auf 45°56' nördl. Breite und 13°38' östl. Länge. Krk liegt an der SW-exponierten Küste der gleichnamigen, mit 410 km<sup>2</sup> flächenmäßig größten Mittelmeerinsel Krk, südöstlich von Istrien (Abb. 1).

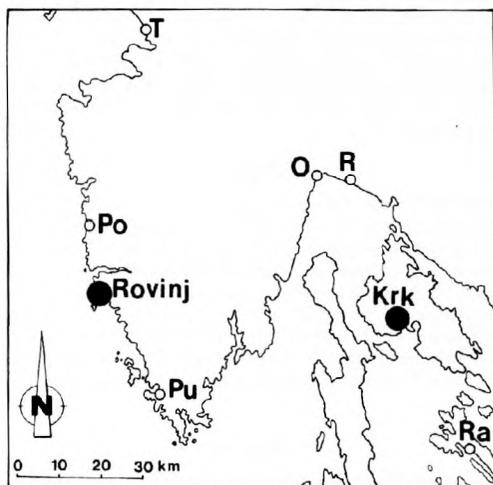


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete Rovinj und Krk (T = Triest; Po = Poreč; Pu = Pula; O = Opatija; R = Rijeka; Ra = Insel/Ort Rab)

#### 1. Klima

Beide Untersuchungsräume liegen in einem submediterranen Winterregengebiet, welches nicht ganz frostfrei ist, aber keine ausgesprochen kalte Jahreszeit besitzt (WALTER & LIETH 1960). Während es in Rovinj eine Klimastation gibt, besteht die Krk am nächsten liegende auf der ca. 30 km südlicher gelegenen Insel Rab. Einen Überblick über die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse etc. vermitteln die Klimadiagramme (Abb. 2).

In den Monaten Juli/August werden mit +23°C im Jahresmittel in dieser Region die höchsten Temperaturen erreicht (Bonn<sup>1</sup>): Juli +18°C). Als Jahresmittelwerte für Rovinj gibt PAULETIC (1978) im Winter +7°C an (Bonn<sup>1</sup>): Januar +1,5°C); die Jahresmitteltemperatur beträgt +16°C (Bonn<sup>2</sup>): 10,1°C). Die durchschnittliche jährliche Sonneneinstrahlung (Insolation) wird mit 2393,3 Std. (Bonn<sup>2</sup>): 1490,7 Std.) beziffert. In Rovinj haben sechs, in der Region von Krk immerhin noch fünf Monate ein absolutes Minimum unter 0°C.

Quelle der Klimadaten Bonn:

- <sup>1</sup>) Akademie für Raumforschung u. Landesplanung et al. (Hrsg. (1976)
- <sup>2</sup>) Deutscher Wetterdienst (o.J.) (Klimameßstation Bonn-Friesdorf)

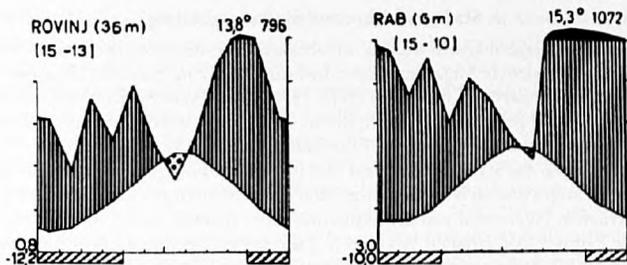


Abb. 2: Klimadiagramme von Rovinj und Rab (ca. 30 km südlich von Krk) (aus WALTER & LIETH 1960, 1964)

Die hauptsächlichsten Niederschläge fallen in beiden Untersuchungsgebieten im Frühjahr sowie in den Herbst- und Wintermonaten. Für Rovinj werden im Jahresmittel 796 mm angegeben. Mit rund 1000 mm ist die Region von Krk deutlich niederschlagsreicher (Bonn: rund 650 mm). Eine kurze Sommerdürreperiode wird in Rovinj im Juli, in Krk im August spürbar. Klimatisch begünstigt werden neben mediterranen viele subkontinentale, aber auch noch subozeanische Arten.

In den heißen Sommermonaten bringt in Rovinj der tagsüber vom Meer zum Festland, nachts vom Festland zum Meer wehende Mistral Kühlung. Die NO-exponierten Küstenbereiche der Insel Krk sind von der Bora, einem häufig im Winter vom Festland wehenden, trockenen, kalten und böigen Fallwind der adriatischen Küsten in bleiche, vegetationsarme Zonen verwandelt worden. Zwar liegt die Stadt Krk auf der südwestlichen Seite der Insel, doch wird u.a. von M. GRACANIN (1934) auf das generelle Problem einer Versalzung der Böden dieses Raumes (nordöstl. Adriagebiet) hingewiesen. Kurzfristig kann die Bora Geschwindigkeiten von über 50 m/sec. erreichen. WESSELY (1876) (zit. nach Z. GRACANIN 1962) beschreibt, daß faustgroße Steine von Straßen gefegt und Menschen, Tiere und Gefährte umgeworfen werden.

## 2. Geologie, Böden und potentiell natürliche Vegetation

Kreidezeitliche Kalke (seltener Flysch) sind die Ausgangsgesteine für die Bodenbildung. Weitgehend prägen mediterrane Roterden das Bild. Die vorkommende Terra rossa (= Kalkstein-Rotlehme) ist als fossiler Boden anzusprechen, entstanden während zurückliegender heißer und wechselfeuchter (subtropischer) Klimate. KUBIENA (1953) und MÜCKENHAUSEN (1977) weisen auf eine Entstehung in den Interglazialzeiten sowie in den arideren Epochen des Tertiärs hin. Der Wasser- und Luftaushalt ist für Pflanzen meist unbefriedigend. Ferner kennzeichnet diesen stark verwitterten Bodentyp starke Entkalkung und ein weitgehender Verlust an Pflanzennährstoffen (MÜCKENHAUSEN 1977). Außer den natürlichen Vorkommen wird Terra rossa oftmals im Bereich neu angelegter Ziergrünanlagen des Stadtrandbereiches als „Mutterboden“ eingebracht. Daneben treten im besiedelten Bereich unterschiedliche anthropomorphe Böden auf. Hierzu zählen z.B. Gartenböden (Hortisole) sowie basenhaltige Aufschüttungsböden/-substrate.

Die potentielle natürliche Vegetation bilden für beide Untersuchungsgebiete Mannaeschen-Steineichen-Hartlaubwälder (*Orno-Quercetum ilicis*) (Karta Prirodne Potencijalne Vegetacije SFR Jugoslavije, 1983). GLAVAC (1968) und HORVAT et al. (1974, S. 130) weisen diesen nördlichen Teil der mediterranen Steineichenzone als adriatische Steineichenwald-Unterzone aus. Dieser Hartlaubwaldbereich, in dem beide Städte liegen, ist sehr schmal. Er reicht auf dem Festland (Istrien) nur bis ca. 50 m ü.N.N. hinauf, wobei die Frostempfindlichkeit von *Quercus ilex* die entscheidende Rolle spielt.

### 3. Stadtgeschichte und Stadtentwicklung

Rovinj und vorgelagerte Inseln wurden offenbar schon in vorhistorischer Zeit als Siedlungsplätze genutzt. Erste sichere Angaben belegen die Entstehung einer Siedlung „Ruginio“ für den Anfang des 5. Jahrhunderts n. Chr. (PAULETIĆ 1978). Durch verschiedene Volksstämme wiederholt verwüstet und gebrandschatzt kam Rovinj 1145 n. Chr. unter venezianische Herrschaft und diente als Ausfuhrhafen für Bauholz, Obst und Gemüse für Venedig.

Ursprünglich war die Stadtfläche nur auf eine Insel, den namengebenden „Roten Berg“ begrenzt. Diese heutige Altstadt wurde im Mittelalter durch Mauern geschützt, die unweit des Inselrandes verliefen. Heute sind von der Mauer mit ihren ehemals sieben Toren nur noch drei Tore aus der Zeit um 1550 erhalten. Ab dem 17. Jahrhundert begann mit dem Anwachsen der Bevölkerung der Häuserbau gegenüber der Altstadt auf den „Hügeln zum hl. Franz“. Die Stadt blieb eine Insel bis 1763, als der Kanal, der sie vom Festland trennte, zugeschüttet wurde. Nach kroatischen Königen herrschten ab 1797 Österreich-Ungarn, ab 1805 Frankreich, ab 1812 wieder Österreich, nach dem 1. Weltkrieg bis 1943 Italien. Heute gehört Rovinj zu Jugoslawien und hat ca. 11.000 Einwohner. Mittlerweile sind ausgedehnte Bereiche mit Einzelhaus-, Groß-

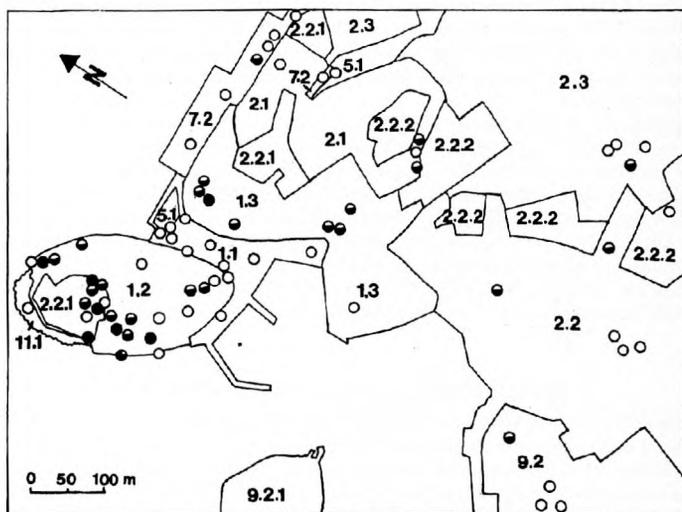


Abb. 3a: Nutzungstypen von Rovinj (Ausschnitt) und Verbreitung von *Parietaria judaica*/*Parietarietum judaicae*

Signaturen:

- Kreis = Aufnahmestellen ohne Fundortnachweise
- 1/2-Punkt = *Parietaria*-Säule an Mauern und Gebäuden
- 3/4-Punkt = *Parietarietum judaicae crithmetosum*
- Punkt = *Parietarietum judaicae* an alten Mauern

Nutzungstypen:

- 1.1 Innenstadt; 1.2 Altstadt (ehemals „Insel Roter Berg“); 1.3 Alte Wohngebiete ab 1763 („Hügel z. hl. Franz“); 2.1 Mischbebauung (Einzel- und Mehrfamilienhausbebauung); 2.2 Moderne Mehrfamilienhaus- bzw. Hochhausbebauung; 2.2.1 Historische Großformbebauung mit Grünflächen (alte Kirchen, Hotelanlagen, Aquarium usw.); 2.2.2 Moderne Großformbebauung des Gemeinbedarfs mit Grünflächen; 2.3 Einzel- und Reihenhausbauung; 5.1 Öffentliche Grünflächen; 7.2 Verkehrsflächen/Großparkplätze; 9.2 Mischwald (Waldpark „Goldenes Kap“); 9.2.1 Mischwald („Rote Insel“); 11.1 *Crithmum*-Uferzone.

form- sowie Reihenhausbauung entstanden. Im Umland gibt es in Küstennähe (ehemalige Agrarbereiche) ausgedehnte touristische Urbanisationen und Campingplatzanlagen.

Krk wurde um das 2. Jahrhundert v.Chr. als römische Siedlung „Curicum“ gegründet. Nach der Teilung des Römischen Reiches kam Krk zu Byzanz. Im Mittelalter wechselten sich in der Herrschaft über die durch ein Kastell von 1197 n.Chr. und später durch Stadtmauern und Wehrtürme befestigte Stadt kroatische Könige mit Venezianern ab. Von 1118 bis 1480 setzte Venedig die Grafen Frankopan ein, übernahm mit wachsender Türkengefahr wieder die Herrschaft. Danach gehörte Krk zeitweise zu Österreich-Ungarn. Im Vertrag von Rapallo wurde 1922 die Insel Jugoslawien zugesprochen. Heute zählt Krk ca. 3000 Einwohner. Seine Altstadt ist noch heute durch die größtenteils erhaltene Stadtmauer umgrenzt. Außerhalb der Altstadt liegen großflächige öffentliche Einrichtungen sowie ausgedehnte, durch Einzel- und Mehrfamilienhausbauung gekennzeichnete Stadtteile.

#### 4. Methodik

Der besiedelte Bereich der Städte Rovinj und Krk wurde auf der Grundlage der Vorschläge der ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH (1986) in Nutzungstypen (Haupttypen) gegliedert (vgl. Abb. 3a, 3b). Innerhalb dieser Einheiten erfolgten in ausgewählten Bereichen repräsentativ rund 130 Vegetationsaufnahmen. Zur Erfassung des Artengefüges der Pflanzengesellschaften wurde der Pflanzenbe-

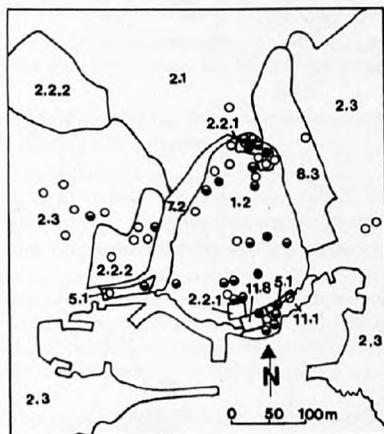


Abb. 3b: Nutzungstypen von Krk (Ausschnitt) und Verbreitung von *Parietaria judaica*/*Parietarium judaicae*

Signaturen:

- Kreis = Aufnahmestellen ohne Fundortnachweise
- 1/2-Punkt = *Parietaria*-Säume an Mauern und Gebäuden
- 3/4-Punkt = *Parietarium judaicae crithmetosum*
- Punkt = *Parietarium judaicae* in alten Mauern

Nutzungstypen:

- 1.2 Altstadt; 2.1 Mischbauung (Einzel- und Mehrfamilienhausbauung); 2.2.1 Historische Großformbauung teils mit Grünflächen (alte Kirchen und Schule); 2.2.2 Moderne Großformbauung mit Grünflächen; 2.3 Einzel- und Reihenhausbauung etc.; 5.1 Öffentliche Grünflächen; 7.2 Verkehrsflächen/Parkplätze; 8.3 Landwirtschaftliche Flächen (stadtnaher Gemüse-, Obst- und Weinbau); 11.1 *Crithmum*-Uferzone; 11.8 Alte Stadtfestung.

stand möglichst homogener Probeflächen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) untersucht. Floristische Vollständigkeit wurde nicht angestrebt. Ferner wurden die jeweils charakteristischen kultivierten Zier- und Nutzpflanzen erfasst. Den Altstadtbereichen von Rovinj und Krk galt besonderes Interesse; hier lag der Schwerpunkt der Vegetationsaufnahme. Die Lage der Aufnahmestellen wird durch Abb. 4a, 4b verdeutlicht.

Schwierigkeiten bestanden bezüglich schlechter kartographischer Unterlagen sowie wegen der Tatsache, daß zum Zeitpunkt der Vegetationsaufnahme (Ende August/Anfang September

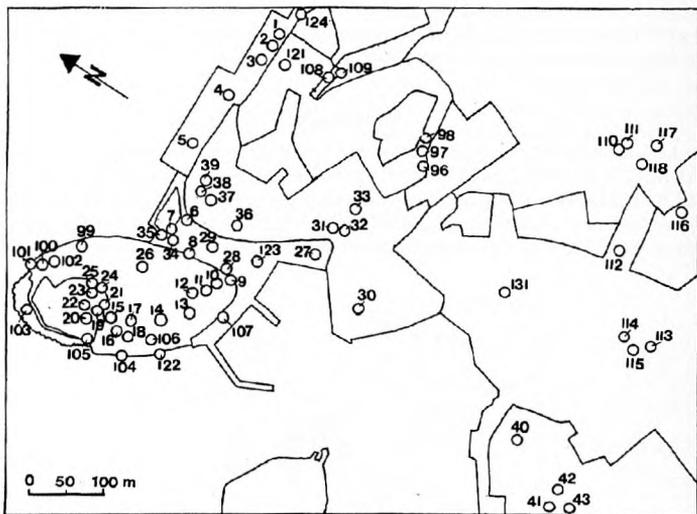


Abb. 4a: Aufnahmestellen in Rovinj, Nummern der Aufnahmen.

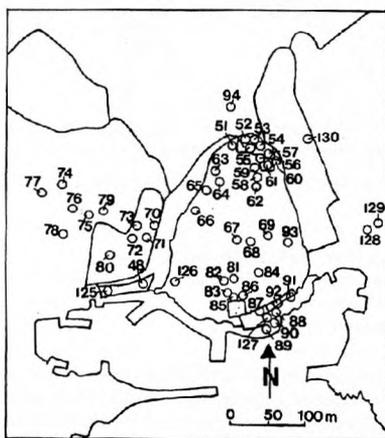


Abb. 4b: Aufnahmestellen in Krk, Nummern der Aufnahmen

1987) manche Arten nur noch in vertrocknetem Zustand gefunden wurden, andere nicht mehr nachweisbar waren. Auf die entwicklungsbedingte rasche Veränderung mediterraner Vegetation (z.B. Ruderal- und Seggetalgesellschaften) im Hinblick auf Artenzusammensetzung und Abundanzen weist u.a. KUNICK (1987, S. 32) hin. Gleiches ist für viele Bereiche, insbesondere anthropogene Standorte, des submediterranen Raumes zu vermerken.

Als Bestimmungsliteratur diene zumeist PIGNATTI (1982). Die Nomenklatur im Text richtet sich im allgemeinen nach EHRENDORFER (1973), soweit dort nicht verzeichnet, nach der Flora Europaea (TUTIN et al. 1964–1980).

## Rovinj

### 1. Altstadt

Der historische Stadtkern liegt auf der ehemaligen Insel und heutigen Halbinsel „Roter Berg“ und ist in seiner alten Bausubstanz weitgehend erhalten geblieben. Große Teile der Altstadt sind durch einen nahe 100% liegenden Versiegelungsgrad gekennzeichnet. Das Bild der unteren Wohnbereiche prägen hohe, oft dreistöckige Häuser aus Kalkstein, enge schattige Gassen sowie breites Kalksteinpflaster.

In den unteren, meist schattigen Gassen ist kaum Vegetation vorhanden. Nur punktuell gedeihen an zeitweise besonnten Stellen am Fuß von Hauswänden in Pflasterritzen kleine Polster oder Säume u.a. mit *Amaranthus deflexus*, *Cynodon dactylon*, *Polygonum aviculare* agg.<sup>3)</sup> und *Oxalis corniculata* (vgl. auch Tab. 1, Spalte 6). An einigen besonnten Stellen dominiert *Portulaca oleracea*, eine Charakterart der Ordnung *Chenopodietalia*:

Nr. 14, Rovinj, Pflasterritzen-Saum, S-exponiert, 2 m<sup>2</sup>, D 20%. 26.8.1987:

4.3 *Portulaca oleracea*, 1.2 *Polycarpon tetraphyllum*, + *Polygonum calcatum*, + *Taraxacum officinale* agg., + *Eragrostis megastachya*.

Nur einmal wurde in der Altstadt an schattigem Standort eine verarmte Ausprägung des *Chenopodium muralis* Br.-Bl. et Maire 1924 gefunden:

Nr. 102, Rovinj, Pflasterritzen/Haussaum, N-exponiert, schattig, 3 m<sup>3</sup>, 40%. 1.9.1987:

A: 3.2 *Chenopodium murale*, O: 1.2 *Parietaria judaica*, + *Setaria viridis*, B: + *Diplotaxis tenuifolia*.

Besonnte Gebädefassaden und Mauern werden durch *Hedera helix*, *Vitis vinifera* und *Campsis radicans* (*Bignoniaceae*, H.: Nordamerika) begrünt. Stellenweise wachsen diese Arten integriert auf. Als Spontanbewuchs treten an Hauswänden (meist halbschattige Stellen) *Ficus carica* (punktuell Exemplare bis 1,30 m) und im Schatten, Halbschatten sowie an sonnigen Stellen (dann oft spärlich und kleinblättriger) *Parietaria judaica* auf. Im Bereich von Hinterhöfen, winzigen Freiflächen und in Pflanzgefäßen werden *Nerium oleander* und *Ficus carica*, seltener *Syringa vulgaris*, junge Fächerblattpalmen, div. Zypressen u.a. sowie *Hedera helix* in panschierter Zierform kultiviert.

Die höher gelegenen Bereiche der Altstadt bieten aufgrund abnehmender Gebäudehöhen (oft 1–2 Stockwerke), breiterer Gassen und daher durchweg besserer Lichtverhältnisse günstigere Wuchsbedingungen für die Spontanvegetation. Das Bild prägen Trittpflanzen-Gemeinschaften in Pflasterritzen, die an weniger genutzten und gut besonnten Randstreifen teilweise das breite, oft wie poliert wirkende Kalksteinpflaster teppichartig überwallen (vgl. Tab. 1, Spalten 1–3). Sie sind dem Verband *Polygonion avicularis* Br.-Bl. 1931 ex Aich. 1936 zuzuordnen. Als Verbands- bzw. Klassen-Kennarten sind u.a. *Polygonum aviculare* agg.<sup>3)</sup> und *Plantago major* zu erwähnen.

Zeitweilig besonnte bis halbschattige Pflasterbereiche fallen, gegenüber den von *Cynodon dactylon* dominierten stark besonnten Arealen, u.a. durch höheren Deckungsgrad von *Polygonum aviculare* agg. und das Vorkommen von *Oxalis corniculata* auf (vgl. Tab. 1, Spalten 4–7).

<sup>3)</sup> Mündl. Mitt. Dr. Dr. h.c. W. LOHMEYER (Bonn, 1987): Das gesammelte Material erinnert bezüglich Habitus und Samengröße an *Polygonum calcatum*, könnte zu *P. calcatum* gestellt werden.

Tabelle 1

## Vogelknöterich-Trittgemeinschaft (Polygonion-Verband)

Spalte	a			b			
	1	2	3	4	5	6	7
Nummer der Aufnahme	21	22	13	30	29	10	17
Fläche (m <sup>2</sup> )	4	2	4	3	3	4	4
Vegetationsbedeckung (%)	50	30	40	15	10	15	20
Artenzahl	5	6	3	4	3	4	8
V <i>Polygonum aviculare</i> agg.	+	+	+	2.2	1.2	1.2	2.2
O <i>Portulaca oleracea</i>	.	.	+	+	+	.	.
B <i>Amaranthus deflexus</i>	.	.	.	+	+	1.1	1.2
<i>Cynodon dactylon</i>	5.4	3.3	4.3	.	.	+	4.3
<i>Sonchus asper</i>	+	+	.	.	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	+	.	.	.	.	+
<i>Parietaria judaica</i>	.	+	.	.	.	.	2.1
<i>Plantago major</i>	.	.	.	+	.	.	+
<i>Oxalis corniculata</i>	.	.	.	.	.	+	+
<i>Plantago lagopus</i>	2.2	.	.	.	.	.	.
<i>Calamintha nepeta</i>	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Eragrostis megastachya</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Malva sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	+

a stark besonnte Wuchsorte, meist S-exponiert

b zeitweise besonnte bis schattige Wuchsorte

Fundorte zu Tabelle 1 (altes Kalkstein-Pflaster): 1 (21) Rovinj, südwestlich Kirche. 26.8.1987. 2 (22) Rovinj, Kirchenportal Westseite. 26.8.1987. 3 (13) Rovinj, südöstliche Kirche. 26.8.1987. 4 (30) Rovinj, besonnt, Hügel z. hl. Franz. 27.8.1987. 5 (29) Rovinj, Nähe Hafen. 26.8.1987. 6 (10) Rovinj, hinter venezian. Stadttor, nördl. Saum. 26.8.1987. 7 (17) Rovinj, besonnt, S-exponiert an Kirche. 26.8.1987.

In den kaum betretenen Bereichen am Fuß der Hausmauern wurden durchweg *Parietaria*-Säume gefunden, die eine Reihe von *Chenopodietales*-Arten enthalten. Ebenso wie die *Polygonum*-Trittgemeinschaft lassen sich die *Parietaria*-Säume im Hinblick auf Exposition und Besonnung in zwei Untertypen differenzieren:

1. eine *Cynodon dactylon*-reiche, stark besonnte, meist S-exponierte Ausprägung (Tab. 2a),
2. eine *Oxalis corniculata*-reiche, zeitweilig besonnte bis halbschattige, meist N-exponierte Ausprägung (Tab. 2b).

Stellenweise wurde in den Haussäumen von Rovinj subsontan *Mirabilis jalapa* (*Nyctaginia*-ceae, H.: tropisches Amerika) gefunden.

Besonders an halbschattigen Standorten bei Häusern wird das Pflaster durch *Parietaria judaica* stellenweise vollständig überwachsen. Es scheint, als käme nicht an Mauern, sondern gerade hier bei besserer Nährstoff- und Wasserversorgung im Halbschatten das *Parietarium* zu seinem Optimum. Nach Vermutungen von Dr. Dr. h.c. W. LOHMEYER (mündl. 1987) liegen die natürlichen (ursprünglichen) Wuchsplätze von *Parietaria judaica* u.a. in den Eingangsbereichen von Felsentauben- und Fledermaushöhlen des Mittelmeerraumes, die durch Halbschatten, Stickstoffreichtum und Sickerfeuchte gekennzeichnet sind.

## 2. Großformbebauung und Grünflächen des Altstadtbereiches

Im Nordwestteil der heutigen Altstadt-Halbinsel liegt eine zu rund 40–60% versiegelte Fläche mit der Kirche zur hl. Euphemia (errichtet 1725), dem Hotel Rovinj sowie einer, die Kirche von W–O umlaufenden parkähnlichen Grünfläche. Der lückige *Lolium-perenne*-Zier-

Tabelle 2

## Parietaria-Säume an Gebäuden und Mauern in Rovinj

Spalte	a					b			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nummer der Aufnahme	15	31	12	33	98	32	99	36	11
Fläche (m <sup>2</sup> )	2	4	2	4	2	2	2	2	2
Vegetationsbedeckung (%)	20	25	25	50	20	20	10	25	10
Artenzahl	4	4	4	5	6	7	6	7	6
Kennzeichnende Arten:									
Parietaria judaica	1.1	1.1	+	1.1	+	+	1.1	1.2	1.2
Polygonum aviculare agg.	+	3.2	+	+	.	+	r	+	.
D1 Cynodon dactylon	1.2	2.2	3.3	4.4	2.3	.	.	+	.
Portulaca oleracea	+	2.3	.	.	.	.	.	.	.
D2 Oxalis corniculata	.	.	.	+	.	2.2	1.2	3.2	1.2
Amaranthus deflexus	.	.	.	.	.	+	+	+	+
Plantago major	.	.	.	.	.	+	+	.	+
Polycarpon tetraphyllum	.	.	.	.	.	2.2	.	.	.
B Taraxacum officinale agg.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
Convolvulus arvensis	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Rostraria cristata	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Conyza bonariensis	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Sonchus oleraceus	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Setaria viridis	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Chenopodium opulifolium	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Clematis vitalba juv.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Stellaria media	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Verbena officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	+

a stark besonnte, meist S-exponierte Wuchsorte

b zeitweise besonnte bis halbschattige, meist N-exponierte Wuchsorte

Fundorte zu Tabelle 2 (Säume an Gebäuden und Mauern): 1 (15) Rovinj, Altstadt, Treppe südöstl. Kirche. 26.8.1987. 2 (31) Rovinj, Hügel z. hl. Franz, Haussaum, Piazza Campitelli. 27.8.1987. 3 (12) Rovinj, Altstadt, Pflastersaum. 26.8.1987. 4 (33) Rovinj, Hügel z. Hl. Franz, Mazzini. 27.8.1987. 5 (98) Rovinj, Hügel z. hl. Franz, Domenico Pergolis. 1.9.1987. 6 (32) Rovinj, Hügel z. hl. Franz, Piazza Campitelli. 27.8.1987. 7 (99) Rovinj, Hügel z. hl. Franz. 1.9.1987. 8 (36) Rovinj, Hügel z. hl. Franz, E. de Amicis. 27.8.1987. 9 (11) Rovinj, Altstadt, Pflastersaum. 26.8.1987.

rasen war zum Zeitpunkt der Aufnahme bereits weitgehend vertrocknet, stellenweise breiteten sich *Cynodon dactylon* und *Malva sylvestris* (klein u. niederliegend) aus.

Als Baumarten stocken *Pinus pinea* und *Cupressus sempervirens*, spontan wachsen an mehreren Stellen *Ailanthus altissima* und *Robinia pseudacacia* (teils Exemplare bis 1,50 m).

An der schattigen bis halbschattigen NO-Seite geht der *Lolium*-Zierrasen in den gebäude-nahen Bereichen in eine *Ballota foetida*-Hochstaudengesellschaft über:

Nr. 23, Rovinj, NO-exponiert an Kirche, mäßig trocken, 5 m<sup>2</sup>, D 95%. 26.8.1987:

3 *Ballota nigra* ssp. *foetida*, 2 *Lolium perenne*, 2 *Potentilla reptans*, 1 *Urtica dioica*, 1 *Conza bonariensis*, 1 *Plantago major*, 1 *Hordeum leporinum*, + *Malva sylvestris*, + *Parietaria judaica*, + *Plantago lanceolata*, + *Euphorbia peplus*, + *Calamintha nepeta*, + *Trifolium repens*, + *Solanum nigrum*, + *Crepis capillaris*, + *Lepidium graminifolium*, r *Oxalis corniculata*.

### 3. Mauervegetation des Altstadtbereiches

In der gesamten Altstadt von Rovinj wurde insbesondere an zeitweise besonnten bis halbschattigen alten Mauern das *Parietarium judaicae* Arènes 1928 corr. gefunden (Tab. 3a, Spalten 2–8). *Cymbalaria muralis* tritt nur hier auf, kennzeichnet daher die Altstadtbereiche.

Eine Gesellschaft extrem schattiger, N-exponierter Mauern setzt sich aus Mauerfarne zusammen und kann als geographische Rasse wohl dem *Asplenium trichomano-rutae-murariae* Kuhn 1937, Tx. 1937 zugeordnet werden:

Nr. 26, Rovinj, schattig, NW-exponierte Mauer, 2 m<sup>2</sup>, D 20%, 26.8.1987:

A: + *Asplenium ruta-muraria*

V: 2.2 *Asplenium trichomanes*, 1.2 *Ceterach officinarum*, B: + Musci indet.

Tabelle 3

*Parietarium judaicae* Arènes 1928 corr. (Kalkmauern, Rovinj u. Krk)

Spalte	a											b			c	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Numer der Aufnahme	84	100	25	19	105	106	16	37	48	118	55	86	69	67	57	63
Exposition	5	NW	NO	SW	W	SW	S	SW	NO	S	N	NO	N	SW	SO	
Fläche (m <sup>2</sup> )	5	4	5	4	4	2	10	15	5	5	5	4	5	4	4	5
Vegetationsbedeckung (%)	30	30	25	20	25	20	40	20	10	0,5	10	15	20	10	10	10
Artenzahl	4	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	7	4	4	4	5

AC	<i>Parietaria judaica</i>	2.2	2.2	3.3	2.2	2.2	2.2	4.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	r	+	r
VC-OG	<i>Cymbalaria muralis</i>	2.2	+	+	1.2	+	+	+	.	.	.	.	2.2	1.2	+	.	.
	<i>Antirrhinum majus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
	<i>Centranthus ruber</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	+	.
KC	<i>Ficus carica</i> juv.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Ceterach officinarum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1.2	2.2	2.2
	<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.
	<i>Umbilicus horizontalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	+
B	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
	<i>Calamintha nepeta</i>	.	.	.	2.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	<i>Taraxacum officinale</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
	<i>Campanula pyramidalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Hedera helix</i> *)	.	.	.	.	.	.	.	2.1	+	.	.	.	.	.	.	.

\*) hineinragend

a Ausprägung ohne Mauerfarne, meist halbschattige Wuchsorte

b Ausprägung mit Mauerfarne (Spalten 12, 13: offenbar Durchdringungsgesellschaften)

c *Ceterach-umbilicus*-Ausprägung an stark besonnten, S-exponierten Mauern

Fundorte zu Tabelle 3 (alte Kalkstein-Mauern): 1 (84) Krk, besonnte Mauer. 30.8.1987. 2 (100) Rovinj, Altstadt, Vladimira Svalbe. 1.9.1987. 3 (25) Rovinj, Altstadt, nordöstl. Kirche. 26.8.1987. 4 (19) Rovinj, Kirchplatz-Mauer, südwestl. Kirche. 26.8.1987. 5 (105) Rovinj, Mauer unterhalb (westlich) Hotel Rovinj. 1.9.1987. 6 (106) Rovinj, Altstadt, alter Torbogen. 1.9.1987. 7 (15) Rovinj, Altstadt, Gartenmauer. 26.8.1987. 8 (37) Rovinj, Hügel 2. hl. Franz. Augusto Ferrija. 27.8.1987. 9 (48) Krk, kl. Mauer westl. Park. 29.8.1987. 10 (118) Rovinj, Großformbebauung, kl. Mauer. 1.9.1987. 11 (55) Krk, Kirchenmauer. 30.8.1987. 12 (86) Krk, Schattenmauer nördl. an Kirche. 30.8.1987. 13 (59) Krk, besonnte Mauer, Petra Zgacjica Nr. 1. 30.8.1987. 14 (57) Krk, Gartenbegrenzungsmauer, Querweg. 30.8.1987. 15 (57) Krk, südöstlich Kirche, Osladinski Trg. 30.8.1987. 16 (63) Krk, besonnte Mauer, westlicher Stadtmauer-Weg. 30.8.1987.

### 4. Felsige Uferzonen und Mauern in Meeresnähe

Im Westen und Nordwesten der Altstadt-Halbinsel werden die höherliegenden Kalkfelsen des Küstenraumes von einer Gesellschaft bewachsen, in der *Agropyron pungens* (PERS.) ROEM & SCHULT. (= *A. litorale* DUM, n. Flora Europaea = *Elymus pycnanthus* (GODRON) MELDERIS) dominiert:

Nr. 103, Rovinj, flachgründig auf Fels, mäßig trocken, 10 m<sup>2</sup>, D 95%. 1.9.1987: 5 *Agropyron pungens*, 2 *Crithmum maritimum*, 1 *Avena barbata*, 1 *Lepidium graminifolium*, + *Limonium cf. serotinum*, + *Dactylis glomerata* ssp. *spanica*, + *Sonchus oleraceus*, + *Diplotaxis tenuifolia*, + *Convolvulus arvensis*, + *Foeniculum vulgare*.

Im Bereich des Spritzwassers wurde unterhalb auf den Uferfelsen eine salztolerante, zum Verband *Crithmo-Limonion* Molinier 1934 gehörende Gesellschaft gefunden:

Nr. 101, Rovinj, Kalk-Uferfelsen, NW-exponiert, 5 m<sup>2</sup>, D 20%. 1.9.1987:

3.2 *Crithmum maritimum*, + *Limonium* cf. *serotinum*, 1.2 *Cynodon dactylon* (randl.).

In Meeresnähe und hier fast immer im übersalzten Sprühwasserbereich liegende ältere Kalksteinmauern werden oft dicht von *Crithmum maritimum* und etwas spärlicher aber stetig von *Parietaria judaica* bewachsen. Daneben kommen je nach Standort noch einige Begleiter hinzu, die (wie *Cymbalaria muralis*) z.B. im *Parietarium judaicae* vertreten sind, nicht aber an den meeresnahen felsigen Naturstandorten des Meerfenchel. Dieses *Parietarium judaicae crithmetosum* (vgl. *Oxali-Parietarium crithmetosum maritimi*, RIVAS-MARTINEZ 1969) wird in Tab. 4 dokumentiert. Es tritt auch auf der gegenüberliegenden Adriaseite (z.B. Chioggia, Italien; Dr. D. BRANDES schriftl. Mitt. vom 22.4.1988) auf und wurde über die genauer untersuchten Städte Rovinj und Krk (vgl. Abb. 3a, 3b) hinaus im übrigen bereisten (nord-)jugoslawischen Küstengebiet an vergleichbaren Wuchsorten (meeresnahen Kalksteinmauern) gefunden. Die südwest-exponierten und gut besonnten Kalkmauer-Standorte dieser Gesellschaft am Rande der Altstadt von Rovinj sind besonders im Spätsommer mit ihrer, vom bizarren und leuchtend gelb blühenden Meerfenchel dominierten Struktur, ein ausgesprochener Schmuck der anthropogenen Küstenbereiche. Sie sind als naturschutzrelevante, erhaltenswerte Kleinstrukturen einzustufen.

Tabelle 4

*Parietarium judaicae crithmetosum* (vgl. *Oxali-Parietarium diffusae crithmetosum maritimi* RIVAS-MARTINEZ 1969) an meeresnahen, übersalzten alten Kalkmauern von Rovinj und Krk.

Spalte	1	2	3	4
Nummer der Aufnahme	88	87	104	122
Ort (Krk, Rovinj)	K	K	R	R
Exposition	SO	N	SW	SW
Fläche (m <sup>2</sup> )	8	10	10	5
Vegetationsbedeckung (%)	70	20	75	35
Artenzahl	5	8	3	2
<hr/>				
A <i>Parietaria judaica</i>	1.2	2.1	2.2	1.1
DA <i>Crithmum maritimum</i>	3.2	1.2	4.3	3.2
V <sub>0</sub> <i>Cymbalaria muralis</i>	+	+	.	.
B <i>Sedum</i> cf. <i>sexangulare</i>	2.3	.	.	.
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>	1.1	.	.	.
<i>Bromus madritensis</i>	.	+	.	.
<i>Crepis capillaris</i>	.	+	.	.
<i>Plantago major</i>	.	+	.	.
<i>Reichardia picroides</i>	.	.	+	.
<i>Daucus carota</i>	.	r	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	r	.	.

Fundorte zu Tabelle 4 : 1 (88) Krk, Festungsmauer, Meerseite, besonnt. 30.8.1987. 2 (87) Krk, Festungsmauer, Landseite, schattig. 30.8.1987. 3 (104) Rovinj, Ufermauer südwestl. Hotel Rovinj. 1.9.1987. 4(122) Rovinj, Ufermauer, Via della Marina Jugoslava. 1.9.1987.



Abb. 6: Meerfenchel-Mauerglaskraut-Gesellschaft an Kalkmauer, Altstadt (Spritzwasserzone der Küste). Unterhalb auf Kalkfelsen *Agropyron pungens* (Rovinj, 1.9.1987).



Abb. 5: *Ficus carica* im Schutze eines Pfahles aufwachsend, zusammen mit *Cynodon dactylon*, *Parietaria judaica* (schattig) u.a. (Rovinj, 1.9.1987).

In höherliegenden Mauerbereichen gleicher Exposition, die sich außerhalb der ständig übersalzten Sprüh- bzw. Spritzwasserzone befinden, wurde ausschließlich das *Parietarium judaica* Arènes 1928 corr. gefunden (vgl. Tab. 3, Spalte 5).

### 5. Alte Wohngebiete (ab 1763)

Ältere Bausubstanz aus der Zeit nach 1763 dominiert in dem zwischen ehemaligen Insel und dem Festland aufgeschütteten Bereich sowie an den Hängen des Hügels zum hl. Franz. Versiegelungsgrad, Nutzung und Vegetation bedingen ebenfalls eine Untergliederung dieser Stadtzone:

1. Starke Versiegelung (nahe 100%) mit hohem Anteil asphaltierter Straßen und Plätze sowie hohem Gewerbeflächenanteil (Läden, Restaurant etc.) sind für das Geschäftszentrum in Hafennähe charakteristisch. Der Spontanvegetation stehen als Wechsellagerung Asphaltstrichen, Schutzstellen, kleinflächige Grünanlagen und diverse Planzklübel zur Verfügung. Mauerbewuchs ist praktisch nicht vorhanden.

In Asphaltstrichen kommen oftmals *Anarantibus deflexus* und *Polygonum arcticolare* agg. vor. Punktuell Schutzstellen bieten ebenfalls nur recht wenigen Arten Wuchsmöglichkeiten: u.a. *Polygonum arcticolare* agg., *Anarantibus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Lolium perenne* und *Chenopodium opulifolium*.

Im Bereich kleinflächiger Grünanlagen (max. 40 m<sup>2</sup>, meist kleiner) werden in Hafennähe als Zierpflanzen kultiviert: *Indocalamus fortunei* (Hanfpalme, H.: SO-Asien; 9 Exempl.), *Cereis siliquastrum* (H.: wohl SW-Asien), *Hibiscus syriacus* (H.: Indien u. China), *Anacardium japonica* (H.: Japan), *Pittosporum tobira* (H.: China, Japan), *Berberis thunbergii* (H.: China), *Juniperus chinensis* (H.: Asien), *Cotoneaster* (H.: China) sowie die im Mittelmeerraum bzw. Südostruropa beherrschten Arten: *Nerium oleander*, *Pyracantha coccinea*, *Laurus nobilis*, *Prunus lauro-cerasus*. Geplanzt werden ferner: *Achillea nobilis*, *Canna variegata* (H.: Brasilien), *Senecio ananaria*, *Tagetes patula*-Hybriden und *Kernia japonica* (H.: China). Spontan kommen im Beet z.B. *Cynodon dactylon*, *Convolvulus arvensis* sowie *Calystegia sepium* (auf *Pyracantha*-Hecken), an frischen schattigen Stellen, z.B. *Oxalis corniculata*, *Stemata erivoides* und *Anarantibus lentus* vor.

Diverse Beton-Planzkübel (Ø = 0,5–1,5 m), die nur für diesen Stadtteil typisch sind, enthalten u.a. *Taxus baccata*, *Berberis thunbergii*, *Pyracantha coccinea*, *Rhododendron* spec., *Nerium oleander*, *Cotoneaster* sowie *Lonicera pileata*. Gedröhlichlich sind ferner Beton-Minikübel (Ø = 25–40 cm), welche u.a. *Taxus baccata* (?), *Enriopsis japonica* var. *anensis* (?), *Juniperus chinensis*, Obelisk (?), *Nerium oleander* (?) oder Geranien enthalten. In ständig bewässerten Blumenkästen (u.a. mit *Berberis thunbergii* (!)) finden sich an schattigen Plätzen spontan u.a. *Taraxacum officinale* agg. und *Stellaria media*.

Innerhalb derzeit unbepflanzter Kübel wurden auf trockenem Substrat verarmte Ausprägungen des *Hordleium leporini* Br.-Bl. 1936 gefunden, ferner Bestände, in denen u.a. *Polygonum arcticolare* agg., *Parietaria judaica* und *Cynodon dactylon* dominieren.

2. An das Geschäftszentrum schließt sich ein am Hang gelegenes, durch geringere Versiegelung, das Vorhandensein kleiner Gärten und enger, schattiger Gassen geprägtes Viertel an. Zwar wurden hier die Ritzen und Fugen des Kalksteingeländers oftmals mit Beton ausgegossen, doch ist vor allem am Fuß von Hauswänden und Mauern vereinzelt Ruderalvegetation vorhanden, die derjenigen der Altstadt ähnlich ist (Tab. 2, Spalten 2, 4, 5, 7, 8). Deutlich spärlicher sind Trittrassen vertreten (Tab. 1, Spalte 4). Im Bereich von kleinen Gärten werden u.a. *Delonix regia* (H.: Madagaskar), *Populus-Hybriden*, *Ficus carica*, *Vitis vulpina* und *Ligustrum ovalifolium* (Hecken) kultiviert. Alte Mauern werden auch hier von *Parietarium judaica*, die Mauerkronen u.a. von *Hordleium leporini* bewachsen.

Als Straßensbaum wurde *Pinus pinaster* gepflanzt. Im raubrandbereich, in Baumnscheiden usw. treten Pflanzengemeinschaften mit zahlreichen *Chenopodiata*-Arten auf, z.B.:

Nr. 3, Rovinj, Straßensaum, 5 m<sup>2</sup>, D 20%, 26.8.1987:

2 *Chenopodium album*, 1 *Ch. opulifolium*, 1 *Lolium perenne*, + *Lepidium graminifolium*, + *Hordleium*

porinum, + *Conyza bonariensis*, + *Parietaria judaica*, + *Taraxacum officinale* agg., + *Solanum nigrum*, + *Rubus fruticosus* agg., r *Ficus carica* (j).

Parkplätze mit wassergebundenen Decken werden oft von einer lückigen Trittgemeinschaft besiedelt:

Nr. 108, Rovinj, trockenes u. steiniges Mat., 5 m<sup>2</sup>, D 20%. 2.9.1987:

2.3. *Polygonum aviculare* agg., 2.3. *Cynodon dactylon*, + *Malva sylvestris*, + *Trifolium repens*.

Randlich wachsen spontan *Ailanthus*-Gebüsche auf:

Nr. 109, Rovinj, 4 m<sup>2</sup>, D 98%. 2.9.1987:

3 *Ailanthus altissima* (j; bis 1,70 m), 2 *Clematis vitalba*, 2 *Ballota nigra* ssp. *foetida*, 1 *Ulmus minor* (j), 1 *Foeniculum vulgare*, 1 *Daucus carota*, + *Rubus fruticosus* agg., + *Fallopia convolvulus*, + *Calamintha nepetea*, + *Urtica dioica*, + *Taraxacum officinale* agg., + *Convolvulus arvensis*.

Daneben wurde an Gebäude- und Mauersäumen, um Masten und Pfähle etc. wiederholt *Ficus carica* gebüschartig verwildert angetroffen:

Nr. 96, Rovinj, um Pfahl (Verkehrsschild), 2 m<sup>2</sup>, D 70%. 1.9.1987:

3.2. *Ficus carica* (j; bis ca. 1,60 m), 3.3. *Cynodon dactylon*, 1.2. *Parietaria judaica*, + *Polygonum calcatum*.

## 6. Mehrfamilien- und Hochhausbebauung

Im Bereich mehrstöckiger Mehrfamilien-Mietshausbebauung (3–5 Stockwerke) sind sowohl intensiv genutzte Mieter-/Gemüseärten als auch verwilderte Grünanlagen mit (gepflanzt): *Robinia pseudacacia*, *Cupressus sempervirens*, *Olea europaea*, *Populus*-Hybriden u.a. sowie mit *Daucus-Melilotion*-Gesellschaften, *Urtica*-Hochstaudengesellschaften, ruderalisierten *Lolium*-Zierrasen, *Cynodon*-Trittgemeinschaften und schmalen Mauersäumen u.a. mit *Foeniculum vulgare* charakteristisch. *Parietaria* tritt hier stark zurück, u.a. fehlen besiedelbare ältere Mauern.

Die Hochhausbebauung bietet im Hinblick auf teilweise verwilderte Abstandsgrünflächen ein recht ähnliches Bild:

Nr. 113, Rovinj, Abstandsgrün (an: Zagrebačka via Zagabria), 10 m<sup>2</sup>, D 95%. 1.9.1987:

2 *Ballota nigra* ssp. *foetida*, 2 *Amaranthus retroflexus*, 2 *Chenopodium album*, 3 *Cynodon dactylon*, 1 *Urtica dioica*, 1 *Conyza bonariensis*, 1 *Daucus carota*, 1 *Convolvulus arvensis*, 1 *Calamintha nepetea*, + *Lactuca serriola*, + *Scabiosa columbaria*, + *Sonchus oleraceus*, + *Picris hieracioides*, + *Foeniculum vulgare*.

Angepflanzt werden: *Pinus pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Tsuga canadensis*, *Hibiscus syriacus*, *Yucca* u.a. Attraktiv gelbblühende *Centaurea solstitialis*-*Lactuca viminea*-Säume kommen am Rand von Scherrasen vor:

4.4. *Centaurea solstitialis*, 1.2 *Lactuca viminea*, 1.2 *Malva sylvestris*, 1.2 *Cynodon dactylon*, 1.1 *Picris hieracioides*, + *Daucus carota*, + *Conyza bonariensis*, + *Avena barbata*, + *Taraxacum officinale* agg.

## 7. Einzel- und Reihenhausbebauung

Größere Teile von Rovinj bestehen aus Einzelhaus- bzw. Villenbebauung, der 50–60er Jahre. Der durchweg ältere Baumbestand besteht aus: *Pinus pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Cedrus libani*, *Ailanthus altissima*, *Salix babylonica*, *Tsuga canadensis* u.a. Nutzpflanzen sind z.B.: *Ficus carica*, div. Obstgehölze, selten *Musa*, häufig *Vitis vinifera* (oftmals als schattenspendende Garagen-Pergola bzw. zur Beschattung von Hauszugängen). Zur Begrünung von Fassaden und Mauern finden u.a. *Hedera helix* und *Wisteria sinensis* (H.: China; oft auf Mauerkronen kletternd) Verwendung.

Auf Gartenbrachen kommen zahlreiche Arten der Ordnung *Chenopodietalia* vor; charakteristisch ist die nachfolgende Pflanzengemeinschaft:

Nr. 111, Rovinj, Gartenbrache, 4 m<sup>2</sup>, D 70%. 1.9.1987:

2 *Agropyron repens*, 2 *Chenopodium album*, 2 *Foeniculum vulgare*, 2 *Avena barbata*, 2 *Cynodon dactylon*,

1 *Amaranthus retroflexus*, 1 *Daucus carota*, 1 *Sorghum halepense*, 1 *Convolvulus arvensis*, + *Centaurea alba*, + *Picris hieracioides*, + *Coryza bonariensis*.

Im Stadtrandbereich findet momentan eine immense Ausweitung der besiedelten Fläche u.a. in Form von Reihenhausbau statt. Charakteristisch für diese Bereiche ist derzeit das Fehlen einer Baumschicht, das Vorhandensein ausgedehnter Baustellen-Schuttflächen sowie frisch aufgeschütteter Terra rossa-„Mutterboden“. Aufgenommen wurden hier Ruderalgesellschaften auf Bauschutt, z.B.:

Nr. 120, Rovinj, trockene Schutt-Ges., 4 m<sup>2</sup>, D 80%. 1.9.1987:

4.2 *Picris hieracioides*, 2.2 *Daucus carota*, 2.2 *Bidens tripartita*, 1.2 *Lactuca serriola*, 1.1 *Solanum nigrum*, + *Calamintha nepetea*, + *Rubus fruticosus* agg., + *Ficus carica* (j), + *Ailanthus altissima* (j), + *Hypericum perforatum*.

Auf angekipptem, noch nicht bepflanzttem Rotlehm (spätere Ziergrünflächen) wurden immer wieder ähnlich aufgebaute Bestände gefunden, die offenbar Beziehungen zum *Hibisco-Sorghetum halepensis* Horvatič et Hodak 1960 aufweisen:

Nr. 119, Rovinj, mäßig trockener Rotlehm, 15 m<sup>2</sup>, D 50%. 1.9.1987:

A: 1.1 *Hibiscus trionum*

V: 2.2 *Solanum nigrum*

K-O: 1.1 *Datura stramonium*, 1.2 *Chenopodium album*, + *Senecio vulgaris*, 2.2 *Amaranthus retroflexus*, 3.2 *Setaria viridis*, 1.2 *Mercurialis annua*

B: 1.1 *Convolvulus arvensis*, 1.3 *Cynodon dactylon*, + *Coronopus didymus*, + *Echinochloa crus-galli*, + *Rumex crispus*, + *Taraxacum officinale* agg.

## 8. Grünanlagen und Parkwald

Im Bereich jüngerer, teilweise neu angelegter Grünanlagen, etwa um ein Ehrenmal (Trg. Val-dibora) werden z.B. *Pinus pinea*, *Pyracantha coccinea*, *Nerium oleander*, *Mahonia aquifolium*, *Cotoneaster spec. div.*, *Canna variabilis*, *Salvia splendens*, *Senecio cineraria*, *Achillea nobilis*, in höher gelegenen Stadtteilen z.B. *Buddleja davidii* und Rosen kultiviert.

Die Vielschichtstrassen weisen je nach Alter und Lückigkeit unterschiedliche Artenzusammensetzung auf (Tab. 7, Spalten 1–3). Im Randbereich von Grünflächen bilden sich bei ausreichender Wasserversorgung stellenweise *Arundo donax*-Bestände:

Nr. 116, Rovinj, am Stadion, Wegrand, 4 m<sup>2</sup>, D 100%. 1.9.1987:

4.4. *Arundo donax*, 3.2. *Clematis vitalba* (Schleier), 2.2. *Chenopodium album*, 1.2. *Mercurialis annua*, + *Amaranthus retroflexus* (randl. zahlr. *Argiope bruennichi* SCOP., Wespenspinne).

Im Süden der Stadt dehnt sich der rund 90 Jahre alte Parkwald „Goldenes Kap“ aus. Neben *Cedrus libani* (nur stellenweise) wurde u.a. mit *Pinus pinea* und *Cupressus sempervirens* aufgeforstet. Es kommen Pinien mit einem Stammdurchmesser von ca. 80 cm (in 1,30 m Höhe) vor. Als Unterwuchs sind regionale Charakterarten der nordost-adriatischen Hartlaubwälder wie *Quercus ilex* und *Viburnum tinus* nicht selten. *Pistacia terebinthus*, *Sesleria autumnalis* u.v.a. greifen von anderen mediterranen Gesellschaften herüber:

Nr. 42, Rovinj, Parkwald, südöstl. Hotel Park, trocken u. licht, 25 m<sup>2</sup>, D 85%. 28.8.1987:

4 *Pinus pinea* (Baumschicht 1), 1 *Quercus ilex* (B2).

Strauchschicht: 3 *Viburnum tinus*, 2 *Pistacia terebinthus*, 1 *P. lentiscus*, 1 *Quercus ilex*, + *Spartium junceum*, + *Rubus fruticosus* agg., + *Hedera helix* (kriech. u. klett.), 1 *Smilax aspera*, + *Asparagus acutifolius*.  
Krautschicht: 3 *Sesleria autumnalis*, 2 *Rubia peregrina*, + *Centaurea alba*, + *Stachys recta*, + *Teucrium chamaedrys*, r *Sedum sexangulare*

An sonniger, steiniger Lichtung wurden in der Krautschicht aufgenommen:

Nr. 43, Rovinj, kl. Lichtung, südöstl. Hotel Park, 5 m<sup>2</sup>. 28.8.1987:

3 *Stipa bromoides*, 2 *Sesleria autumnalis*, 2 *Rubia peregrina*, 2 *Inula conyza*, 1 *Scabiosa columbaria*, 1 *Stachys germanica*, + *Satureja montana*, + *Achillea nobilis* ssp. *neilreichii*.

An alten, im Wald verbliebenen schattigen Kalkstein-Mauerresten gedeihen Mauerfarnsgesellschaften mit *Polypodium australe*:

Nr. 41, Rovinj, 4 m<sup>2</sup>, D 15%. 28.8.1987:

2.2 *Polypodium australe*, 2.2 *Asplenium trichomanes*, 1.2 *Ceterach officinarum*, + *Rubia peregrina* (hereinragend), + *Hedera helix*<sup>\*)</sup>, + *Musci* indet.

### 9. Touristische Anlagen des Stadtlandes

Im Stadtlund von Rovinj gibt es im Bereich ehemaliger Landwirtschaftsflächen (Obst-, Oliven-, Weinanbau usw.) küstennah zahlreiche touristische Anlagen. Eine klare Trennung ergibt sich dabei hinsichtlich:

1. gering (0–20%) versiegelter Campingplatzanlagen mit hohem Anteil älterer, bodenständiger Holzarten und größerflächig vorhandener Ruderalvegetation und

2. mäßig bis stark (mind. 40–60%) versiegelter touristischer Urbanisationen mit Ferienhaus-Bungalows, Restaurants, Läden, div. Sportanlagen etc., mit höherem Anteil jüngerer (teils exotischer) Ziergehölze, großflächigen Vielschnitt-Zierrasen und Zierbeeten.

„Naturnähere“ Campinganlagen verfügen über einen überwiegend älteren Baumbestand mit: *Olea europaea*, *Quercus ilex*, *Qu. pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Pinus pinea* u.a. Typische Gebüsche bestehen z.B. aus:

Nr. 46, Rovinj, Polari-Autokamp, 6 m<sup>2</sup>, D 95%. 15.8.1987:

3 *Spartium junceum*, 2 *Colutea arborescens*, 2 *Rubus ulmifolius*, 1 *Pistacia terebinthus*, + *Rhamnus alaternus*, + *Asparagus acutifolius*, + *Rubia peregrina*, + *Satureja montana*, 2 *Agropyron intermedium* (= n. Flora Europaea: *Elymus hispidus* (OPIZ) MELDERIS), 1 *Phleum pratense* ssp. *bertolonii*, 1 *Agrostis stolonifera*, + *Brachypodium pinnatum*.

Trockene, ruderalisierte Wiesen setzen sich Ende August z.B. zusammen aus:

Nr. 47, Rovinj, Polari, auf Rotlehm, 15 m<sup>2</sup>, D 90%. 25.8.1987:

4 *Setaria viridis*, 3 *Daucus carota*, 3 *Centaurea alba*, 2 *Picris hieracioides*, 2 *Rubus ulmifolius*, 2 *Cynodon dactylon*, 1 *Scolymus hispanicus*, 1 *Chenopodium album*, 1 *Lactuca serriola*, 1 *Cichorium intybus*, 1 *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, 1 *Agropyron intermedium*, + *Delphinium peregrinum*, + *Conyza bonariensis*, + *Euphorbia falcata*, + *Picris echioides*, + *Raphanus raphanistrum*, + *Briza maxima*, r *Quercus ilex* (j), r *Pistacia terebinthus* (j).<sup>4)</sup>

An feuchteren Stellen, bei Duscheinrichtungen etc., stellen sich *Arundo donax*- und *Phragmites*-Bestände ein, oft begleitet von *Solanum dulcamara* u.a. Neuere, mit Terra rossa aufgeschüttete potentielle Ziergrünflächen werden von charakteristischen, hauptsächlich aus Therophyten bestehenden Pflanzenbeständen als Wuchsorte genutzt. Ähnlich wie im Bereich der Reihenhausbauung läßt sich diese Vegetation offenbar als Ausprägung des *Hibisco-Sorghetum halepensis* ansprechen:

Nr. 95, Rovinj, Polari, auf Rotlehm, 10 m<sup>2</sup>, D 80%. 1.9.1987:

A: 1.1. *Hibiscus trionum*

V: und Diff.-Arten (Diplotaxion) 1.1 *Heliotropium europaeum*, + *Solanum nigrum*

K, O: 4.3 *Setaria viridis*, 3.3 *Portulaca oleracea*, 2.1 *Amaranthus retroflexus*

B: 2.2 *Echinochloa crus-galli*, 2.2 *Cynodon dactylon*, + *Raphanus raphanistrum*, + *Sonchus oleraceus*, + *Senecio vulgare*, + *Convolvulus arvensis*, r *Calendula arvensis*, r *Erodium cicutarium*.

Innerhalb der touristischen Bungalow-Siedlungen werden oft als jüngere Exemplare *Pinus pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Robinia pseudacacia*, *Nerium oleander*, *Ulmus minor*, *Tamarix*

<sup>4)</sup> Neben der sehr zahlreich vorkommenden Nördlichen Ruineidechse (*Lacerta sicula campestris* BETTA; auch in der Altstadt nicht selten!) und *Argiope bruennichi* (oft an *Rubus ulmifolius*-Gebüschen) wurden folgende *Saltatoria*-Arten gefunden: *Chorthippus biguttulus*, *Calliptamus italicus*, *Sphingonotus caeruleus* (alle häufig, Wiesen etc.); *Oedipoda caeruleus* (nicht selten, offenerdige Stellen, Wiesen); *Acrida ungarica* (vereinzelt, Wiesen); *Decticus albifrons* (selten, Gebüsch).

u.a. kultiviert. *Lolium perenne*-Vielschnitttrassen weisen an lückigen Stellen oft *Cynodon dactylon*-Inseln auf. An offeneren, meist randlichen Stellen sind *Daucus carota*, *Centaurea alba*, *Cichorium intybus*, *Calamintha nepeta*, *Raphanus raphanistrum* u.a. eingestreut.

Während an den Felsufer der naturnäheren Anlagen schützenswerte Pflanzengemeinschaften aus *Critheum maritimum*, *Inula crithmoides*, *Agropyron pungens* vorkommen, wurden die Felsuferpartien vor den Ferienhaus-Anlagen durch angekippte „Strände“ aus zerklüftem Kalkgestein bedeckt oder mit Ort beton zugewiesen. Der Verlust der Meerfenchelsäume wird hier durch Anpflanzungen mit *Senecio cineraria*, *Lonicera pileata* usw. eher noch verschlimmert.

## Krk

### 1. Altstadt

Auffälliges Merkmal der Altstadt von Krk sind die großenteils noch erhaltenen Stadtmauern sowie die meerseitigen massiven Befestigungsanlagen. Hinsichtlich der spontanen Vegetation ist auch die Altstadt von Krk zu gliedern, in:

1. einen südlichen, stark (gegen 100%) versiegelten, unteren Bereich; mit spärlicher Saum-, Pflasterritzen- und Mauervegetation und
2. einen gegen Norden ansteigenden, höher gelegenen, geringer versiegelten Bereich; mit kleinen Gärten, begrünten Hinterhöfen, teils üppiger Saum-, Pflasterritzen- und Mauervegetation.

Der zentrale Platz (Titoplatz) im unteren Bereich wurde zu 100% versiegelt; einzige Funde: *Gypsophila muralis*, *Parietaria judaica* und *Polygonum aviculare* agg. Die Fugen des alten Kalksteinpflasters sind in vielen Gassen mit Beton ausgegossen worden. Nur stellenweise finden sich daher an halbschattigen Stellen schmale *Parietaria*-Säume (vgl. Tab. 5, Spalten 1–3).

Die im höher gelegenen Altstadtbereich recht häufige Mauervegetation setzt sich

1. an zeitweise besonnten bis halbschattigen Wuchsorten aus dem *Parietarium judaicae* Arènes 1928 corr. (Tab. 3a, Spalten 2–8, 10).
2. an schattigen, meist N-exponierten Wuchsorten aus einer durch Mauerfarbe gekennzeichneten Ausprägung zusammen, die offenbar als Durchdringungsgesellschaft (Tab. 3b, 12 u. 13) zu *Ceterach-Umbilicus*-Mauern stark besonnter Wuchsorte (Tab. 3c, 15 u. 16) überleitet.

*Centranthus ruber*, *Umbilicus horizontalis*, *Campanula pyramidalis*, *C. portenschlagiana* (subsontan) und *Cymbalaria muralis* wurden nur hier in der Altstadt gefunden. Die Vegetation der Mauerkronen setzt sich z.B. zusammen aus:

Nr. 68: 2.3 *Sedum* cf. *sexangulare*<sup>5)</sup>, + *Parietaria judaica*, + *Eragrostis megastachya*, + *Arenaria serphyllifolia*.

Die Vegetation der Mauerfüße besteht im oberen Altstadtbereich aus recht üppigen *Parietaria*-Säumen (vgl. Tab. 5, Spalten 4–8).

In halbschattigen Pflasterritzen wurde als Trittvegetation aufgenommen:

Nr. 66, Krk, 4 m<sup>2</sup>, D 50%. 30.8.1987:

2.3 *Trifolium repens*, 2.2 *Plantago major*, 1.2 *Cynodon dactylon*, 1.1 *Conyza bonariensis*, + *Oxalis corniculata*, + *Polygonum aviculare* agg. + *Plantago lagopus*, + *Setaria viridis*, + *Sonchus asper*, + *Anagallis arvensis*, + *Polycarpon tetraphyllum*, + *Verbena officinalis*, r *Solanum nigrum*.

Im Bereich kleiner Hinterhöfe und Gärten werden kultiviert: *Nerium oleander* (häufig!), *Ficus carica*, *Prunus persica*, *Vitis vinifera* (auch als „Sonnendach“ über Balkonen etc.), *Laurus nobis*

<sup>5)</sup> Die gefundenen Pflanzen verfügen über gespornte, jedoch dickere und längere Blätter als heimischer *S. sexangulare*. Zwar wurden z.B. für Istrien morphologisch und genetisch unterschiedliche „Cytotypen“ von *S. sexangulare* nachgewiesen, doch könnte es sich um einen Hybriden mit *S. acre*, also *Sedum neglectum* TEN. handeln (schriftl. Mitt. Prof. FAVARGER, Neuchâtel vom 19.10.1987). Blühende Exemplare wurden nicht angetroffen. In Bonn und Neuchâtel wurden Pflanzen in Kultur genommen.

Tab. 5: Parietaria-Säume an Gebäuden und Mauern in Krk (Altstadt)

Spalte :	a			b				
	1	2	3	4	5	6	7	8
Nummer der Aufnahme :	81	82	85	62	64	93	65	53
Fläche (in m <sup>2</sup> ) :	2	2	3	2	5	3	4	2
Vegetationsbedeckung :	15	10	25	55	60	75	80	70
Artenzahl :	4	4	10	4	13	7	11	11

Kennzeichnende Art:								
Parietaria judaica	2.2	1.2	1.2	3.2	4.3	3.2	1.2	3.2
Kennzeichnende Arten des Altstadt-kerns:								
Plantago major	+	-	1.2	-	-	-	-	-
Polycarpon tetraphyllum	-	+	2.2	-	-	-	-	-
Stellaria media	+	+	-	-	-	-	-	-
Oxalis corniculata	-	1.2	2.2	-	-	2.3	-	-
Arten der Altstrandränder und Begleiter:								
Setaria viridis	-	-	+	-	1.2	1.2	2.2	2.2
Conyza bonariensis	-	-	+	+	-	+	1.2	-
Malva sylvestris	-	-	-	-	-	-	3.3	-
Cynodon dactylon	-	-	-	-	-	1.2	-	+
Trifolium repens	-	-	-	-	-	-	3.2	-
Lepidium graminifolium	-	-	-	+	-	-	-	+
Clematis vitalba, juv.	-	-	-	-	+	-	-	+
Verbena officinalis	-	-	-	-	+	-	-	+
Diplotaxis tenuifolia	-	-	-	-	+	-	-	+
Chenopodium ambrosioides	-	-	-	-	+	-	+	-
Anagallis arvensis	-	-	-	-	1.2	-	-	-
Daucus carota	-	-	-	-	-	-	-	1.1
Urtica dioica	-	-	-	-	+	-	-	-
Senecio vulgaris	-	-	-	-	+	-	-	-
Capsella bursa-pastoris	-	-	-	-	+	-	-	-
Sonchus oleraceus	-	-	-	-	+	-	-	-
Crepis capillaris	-	-	-	-	-	+	-	-
Amaranthus retroflexus	-	-	-	-	-	-	+	-
Portulaca oleracea	-	-	-	-	-	-	+	-
Eupatorium cannabinum	-	-	-	-	-	-	+	-
Sisymbrium officinale	-	-	-	-	-	-	+	-
Picris hieracioides	-	-	-	-	-	-	-	+
Campanula portenschlagiana	+	-	-	-	1.2	-	-	-
Polygonum aviculare agg.	-	-	+	-	-	-	1.2	-
Taraxacum officinale agg.	-	-	+	-	+	-	-	-

a = sonnige bis halbschattige Standorte (schmale Säume)

b = halbschattige bis schattige Standorte (breite Säume)

Fundorte zu Tabelle 5: 1 (81) Krk, Pflasterritzen-Saum, Altstadt kern. 30.8.1987. 2 (82) Krk, Altstadt kern. 30.8.1987. 3 (85) Krk, Altstadt kern, Saum auf Schutt. 30.8.1987. 4 (62) Krk, Mauersaum, SO-exponiert. 30.8.1987. 5 (64) Krk, Mauersaum, schattig, NW-exponiert. 30.8.1987. 6 (93) Krk, Mauersaum, W-exponiert. 30.8.1987. 7 (65) Krk, Mauersaum, W-exponiert, schattig. 30.8.1987. 8 (53) Krk, an Kirche nördl. Altstadt kern, N-exponiert, schattig. 30.8.1987.

lis, *Tamarix parviflora*, *Pittosporum tobira*, *Syringa vulgaris*, Fächerpalmen (j); teils in Pflanzkübeln: *Hydrangea macrophylla*-Hybriden, *Canna variabilis*, *Fuchsia*-Hybriden, Rosen, Geranien u.a.; *Hedera helix* findet bei der Begrünung von Mauern Verwendung.

## 2. Grünanlagen im Altstadtbereich (um Kirchen, Schulen usw.)

Im nördlichen Altstadtbereich sind um die Kirche, auf Schulgelände und an sonstigen öffentlichen Gebäuden, Grünflächen und damit auch Wuchsorte für spontane bzw. subspontane Vegetation vorhanden. Halbschattige N bis NW-exponierte Stellen fallen dabei durch *Urtica*-Hochstaudengesellschaften auf.

Kultiviert werden in Zierpflanzungen (Kirchgarten) *Juglans regia*, *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudacacia*, *Laurus nobilis* u.a.; spontan/subspontan treten *Phytolacca americana*,

Tab. 6: *Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936 in Krk

Spalte	:	1	2	3	4
Nummer der Aufnahme	:	61	78	76	77
Fläche (in m <sup>2</sup> )	:	4	3	3	3
Vegetationsbedeckung (%)	:	40	45	40	50
Artenzahl	:	6	5	7	8
<hr/>					
A	<i>Hordeum leporinum</i>	3.3	4.3	2.2	3.3
K	<i>Malva sylvestris</i>	1.2	+	+	+
B	<i>Polygonum aviculare</i> agg.	2.3	1.2	-	1.2
	<i>Lolium perenne</i>	1.2	+	-	+
	<i>Setaria viridis</i>	+	1.2	+	-
	<i>Heliotropium europaeum</i>	+	-	-	-
	<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	2.3	+
	<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	+	+
	<i>Calamintha nepeta</i>	-	-	+	r
	<i>Parietaria judaica</i>	-	-	+	-
	<i>Conyza bonariensis</i>	-	-	-	+

Fundorte zu Tabelle 6: 1 (61) Krk, Osnova Škola, Schulhof, trockenes Beet. 30.8.1987. 2 (78) Krk, Mauersaum westl. Osnova Škola, trocken und besonnt. 30.8.1987. 3 (76) Krk, Saum an Gartenmauer. 31.8.1987. 4 (77) Krk, Mauersaum, besonnt und trocken. 31.8.1987.

*Arundo donax*-Bestände, spärlich *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota*, *Ailanthus altissima* (j), *Ficus carica* (j) etc. auf. Verwilderte Zierbeete westlich Osnovna Škola enthalten zahlreiche *Chenopodietales*-Arten, z.B.:

Nr. 59, Krk, sonnig, 5 m<sup>2</sup>, D 90%. 30.8.1987:

2.2 *Amaranthus retroflexus*, 1.2 *Setaria viridis*, 1.2 *Chenopodium album*, 1.2 *Diplotaxis tenuifolia*, 1.1 *Daucus carota*, 1.1 *Solanum nigrum*, + *Heliotropium europaeum*, + *Conyza bonariensis*, + *Sonchus oleraceus*, + *Foeniculum vulgare*, + *Anagallis arvensis*, + *Plantago major*, + *Oxalis corniculata*, + *Polycarpon tetraphyllum*, + *Phytolacca americana*, r *Chenopodium polyspermum*.

Auf Schulgelände kommen ausgedehnte *Cynodon*-Rasen und stellenweise das *Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936 vor (vgl. Tab. 6, Spalte 1, 2).

Gepflanzt wurden *Delonix regia* und *Populus*-Hybriden. An wenig betretenen Stellen an Gebäuden bilden sich *Foeniculum*-Säume.

### 3. Vegetation küstennaher Befestigungsanlagen

Gefunden wurde das bereits für Rovinj erwähnte *Parietarium judaicae cribrmetosum*, teils mit zahlreichen Begleitern (Tab. 4, Spalten 1, 2). Den Wuchsort bilden alte Stadtbefestigungsmauern (ca. 12. Jahrh.) aus Kalkstein mit großen Fugen. In Spalte 1 wurde eine meerseitig wachsende, in Spalte 2 eine landseitige Gesellschaft dokumentiert.

Meerseitige breite Mauersäume (oberhalb der Uferfelsen) setzen sich zusammen aus:

Nr. 89, Krk, 4 m<sup>2</sup>, D 70%. 30.8.1987:

4.2 *Parietaria judaica*, 2.2 *Diplotaxis tenuifolia*, 1.2 *Atriplex hastata* ssp. *prostrata*, 1.2 *Chenopodium album*,

1.2 *Crithmum maritimum*, + *Setaria viridis*, + *Mercurialis annua*, + *Bromus madritensis*, + *Centaurea alba*, + *Melilotus officinalis*, + *Sonchus oleraceus*, + *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, + *Hyoscyamus albus*, r *Acer negundo* (j).

Punktuell wird *Hyoscyamus albus* dominant:

Nr. 90, Krk, 2 m<sup>2</sup>, D 60%. 30.8.1987:

3.3 *Hyoscyamus albus*, 2.2 *Parietaria judaica*, + *Chenopodium album*, + *Crithmum maritimum*, + *Diplotaxis tenuifolia*, + *Atriplex hastata*.

Die 1,50 m breiten Mauerköpfe (3 m<sup>2</sup>, trocken!) werden z.B. bewachsen von:

3 *Gypsophila muralis*, 2 *Echium plantagineum*, 1 *Centaurea alba*, 1 *Sedum* cf. *sexangulare*, + *Umbilicus horizontalis*, + *Hordeum leporinum*, + *Bromus madritensis*, + *Crithmum maritimum*, + *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, + *Diplotaxis tenuifolia* und r *Ficus carica* (j).

#### 4. Öffentliche Grünanlagen

Grünanlagen befinden sich östlich der Altstadt (direkt hinter der Stadtbefestigung) und westlich von der Stadtmauer, ebenfalls in Küstennähe. Kultiviert werden *Robinia pseudacacia*, *Acer negundo*, *Pinus pinea*, *Tamarix*, *Hedera helix* u.a.; es verwildern *Ficus carica*, *Robinia* und *Acer negundo*.

Westliche Grünanlage: *Aesculus hippocastanum*, *Robinia pseudacacia*, *Tilia platyphyllos*, *Ulmus minor* (Ø ca. 70 cm in 1,30 m), *Pittosporum tobira*; in der Strauchschicht: *Philadelphus coronarius*, *Yucca* spec. u.a. Die wenigen Vielschnittstrassen waren zum Aufnahmezeitpunkt in weitgehend ausgetrocknetem Zustand (Artenzusammensetzung s. Tab. 7, Spalten 4, 5).

#### 5. Großformbebauung westlich der Altstadt

Liegt in Krk das „Geschäftszentrum“ in der Altstadt, so finden sich außerhalb der Stadtmauern eine Reihe öffentlicher Einrichtungen wie Markt, Bank, Post etc. Der Versiegelungsgrad ist meist hoch (> 90%). Zierbeete, Gittersteine, Mauerfüße etc. stehen der Ruderalvegetation als Wuchsorte zur Verfügung. Kultiviert werden als Straßenbäume u.a. *Pinus pinea* und *Celtis australis*.

Terra rossa-Pioniergesellschaften und *Datura-Amaranthus*-Schuttgesellschaften mit zahlreichen *Chenopodietae*- bzw. *Chenopodietalia*-Arten prägen das Bild von Parkplatzrändern, Schuttstellen etc.:

Nr. 72, Krk, Parkplatzsaum auf Rotlehm, 10 m<sup>2</sup>, D 40%. 30.8.1987:

2.2 *Convolvulus arvensis*, 1.2 *Chenopodium album*, 1.2 *Setaria viridis*, 1.3 *Polygonum aviculare* agg., 1.2 *Sonchus oleraceus*, + *Solanum nigrum*, + *Euphorbia falcata*, + *Conyza bonariensis*, + *Bromus erectus*, + *Ambrosia elatior*, + *Lotus corniculatus*, + *Clematis vitalba* (j), + *Antirrhinum majus*, r *Cichorium intybus*, r *Rumex crispus*, r *Artemisia absinthium*, r *Senecio vulgaris*.

Nr. 73, Krk, Bauschutt, 3 m<sup>2</sup>, D 50%. 30.8.1987:

2.2 *Datura stramonium*, 1.2 *Amaranthus retroflexus*, 1.2 *Chenopodium album*, 1.2 *Mercurialis annua*, + *Setaria viridis*, + *Diplotaxis tenuifolia*, + *Trifolium repens*, + *Plantago major*, + *Daucus carota*, + *Medicago lupulina*, + *Polygonum aviculare* agg.

#### 6. Einzel- und Reihenhausbauung

Aus der Zeit der landwirtschaftlichen Vornutzung erhaltene alte Säume, Gartenbrachen und *Daucus*-Wiesen bilden inselartige Elemente inmitten einer weitgehend auf „Repräsentation“ ausgerichteten, teils bungalowartigen Bebauung:

Nr. 74, Krk, Rubus-Saum an alter Gartenmauer, 4 m<sup>2</sup>, D 80%. 30.8.1987:

3.4 *Rubus caesius*, 2.2 *Artemisia absinthium*, 1.2 *Clematis vitalba*, 1.2 *Daucus carota*, + *Picris hieracioides*, + *Lactuca serriola*, + *Amaranthus retroflexus*, + *Foeniculum vulgare*.

Tab. 7: Lolium - Vielschnitttrassen der Grünanlagen in Rovinj und Krk

	a			b	
Spalte	1	2	3	4	5
Nummer der Aufnahme	7	110	5	48	92
Fläche (in m <sup>2</sup> )	10	10	10	10	10
Vegetationsbedeckung (%)	95	98	85	98	95
Artenzahl	18	13	13	14	9

Häufige, kennzeichnende Arten:

Lolium perenne	+	1	2	4	4
Cynodon dactylon	5	4	3	-	-
Malva sylvestris	+	1	-	+	2
Polygonum aviculare agg.	+	+	+	+	-

Ein- oder zweijährige Arten:

Daucus carota	-	-	2	+	+
Chenopodium album	1	-	-	+	+
Amaranthus retroflexus	1	-	-	-	+
Setaria viridis	+	1	-	-	-
Solanum nigrum	+	-	-	+	-
Conyza bonariensis	-	+	-	+	-
Heliotropium europaeum	r	+	-	-	-
Sonchus asper	-	-	+	r	-
Polygonum lapathifolium	+	-	-	-	-
Medicago lupulina	+	-	-	-	-
Anagallis arvensis	+	-	-	-	-
Anagallis foemina	+	-	-	-	-
Echinochloa crus-galli	+	-	-	-	-
Picris hieractioides	-	-	1	-	-
Crepis capillaris	-	-	r	-	-
Polycarpon tetraphyllum	-	-	-	+	-
Oxalis corniculata	-	-	-	+	-
Eragrostis minor	-	-	-	+	-
Hordeum leporinum	-	-	-	-	+

Ausdauernde Kräuter:

Convolvulus arvensis	+	1	-	-	+
Centaurea alba	-	1	3	-	-
Plantago major	-	+	-	r	-
Cichorium intybus	-	r	+	-	-
Rumex crispus	r	-	-	-	-
Portulaca oleracea	2	-	-	-	-
Trifolium repens	2	-	-	-	-
Taraxacum officinale	-	1	-	-	-
Parietaria judaica	-	-	-	-	1
Lotus corniculatus	-	-	1	-	-
Potentilla reptans	-	-	+	-	-
Plantago lagopus	-	-	-	-	-
Calamintha nepeta	-	+	-	-	-
Verbena officinalis	-	-	-	-	+

Holzgewächse:

Rubus fruticosus agg., juv.	-	-	-	+	-
Ulmus minor, juv.	-	-	-	+	-

a = lückige Cynodon-Lolium-Rasen besonnener Standorte (Spalte 1 = jung, 2 = mittel, 3 = alt)

b = Lolium-Rasen halbschattiger Standorte

Fundorte zu Tabelle 7: 1 (7) Rovinj, nördlich Ehrenmal an Trg. Valdibora, trockener Rotlehm, besont. 26.8.1987. 2 (110) Rovinj, straßenbegleitender Rasenstreifen im Villengebiet, frisch, besont., 26.8.1987. 3 (5) Rovinj, lückiger alter Rasen, hinter Tankstelle an der Obala Palik Boraca nor, besont., 26.8.1987. 4 (48) Krk, Parkanlage westl. Altstadt, unter Bäumen, mäßig trocken, halbschattig. 31.8.1987. 5 (92) Krk, Grünfläche östl. Altstadt über Stadtmauer, mäßig trocken, halbschattig. 30.8.1987.

Die Vegetation ruderalisierter Lücken „Stadtwiesen“ ist dem *Dauco-Melilotion* zuzuordnen:

Nr. 80, Krk, ruderal. Wiese hinter Post, 10 m<sup>2</sup>, D 80%. 30.8.1987:

4.2 *Daucus carota*, 3.2 *Polygonum aviculare* agg., 2.2 *Chenopodium album*, 1.2 *Setaria viridis*, + *Artemisia absinthium*, + *Dittrichia viscosa*, + *Melilotus alba*, + *Amaranthus retroflexus*, + *Foeniculum vulgare*, + *Lactuca serriola*, + *Scolymus hispanicus*.

Kultiviert werden in Gärten u.a.: *Pinus pinea*, *Cupressus sempervirens*, *Ficus carica*, div. Obst-

gehölze, Fächerblattpalmen, *Vitis vinifera* (u.a. als Garagen-Sonnendach). Vor Gartenmauern finden sich zwischen Asphalt und Betonmauer dem *Hordeetum leporini* Br.-Bl. 1936 zuzuordnende Säume (vgl. Tab. 6, Spalte 3, 4).

## 7. Stadtrand, Stadtumland

Niedrige, dichte Gebüschvegetation, z.B. aus *Spartium junceum*, *Paliurus spinachristi*, *Clematis vitalba*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Campanula pyramidalis*, *Daucus carota*, *Cephalaria leucantha*, wechselt mit Feldern (Oliven, Feigen, Feigsich, Walnuß, Wein, div. Gemüse u.a.), die östlich direkt an die Stadtmauern angrenzen. Stellenweise (längs von Feldkanten) bildeten sich *Agave americana*-Bestände.

In den umliegenden Wäldern ist *Quercus pubescens* bestandsbildend:

Nr. 49, Punat, 25 m<sup>2</sup>, 29.8.1987:

4.4 *Quercus pubescens*, 4.3 *Bromus erectus*, 1.2 *Sesleria autumnalis*, 1.2 *Cephalaria leucantha*, + *Dactylis glomerata* ssp. *hispanica*, + *Echinops ritro*, + *Stachys officinalis*, + *Peucedanum verticillare*, + *Artemisia alba*, + *Convolvulus cantabrica* (randlich).

Die Vegetation der Straßensäume bestand Ende August z.B. aus attraktiven *Dittrichia-Lactuca*-Gesellschaften:

Nr. 50, Punat (Konobe), trocken!, 5 m<sup>2</sup>, D 65%, 29.8.1987:

3.2 *Dittrichia viscosa*, 2.2 *Lactuca serriola*, 1.2 *Daucus carota*, + *Convolvulus cantabrica*, + *Sanguisorba minor*, + *Convolvulus arvensis*, + *Picris hieracioides*.

Stellenweise wird *Lactuca serriola* durch *L. viminea* ersetzt, ferner treten *Centaurea alba*, *Conyza bonariensis* oder *Foeniculum vulgare* hinzu.

Gebüsch an Straßenrändern bilden u.a. *Ficus carica* und *Acer campestre*. Eine besondere Zierde dieser mediterranen Landschaften bilden Ende Sommer brachliegende Felder, die durch *Carthamus lanatus* und *Eryngium amethystinum* in gelb und blau leuchtende Farbenteppeiche verwandelt werden.

## Diskussion der Ergebnisse

1. Die Städte Rovinj und Krk weisen eine differenzierte Vegetation auf, die bezüglich Alter, Nutzung und Pflege unterschiedliche Nutzungs- bzw. Biotoptypen/-komplexe charakterisiert. Auch hinsichtlich der angepflanzten Zier- und Kulturpflanzen werden viele Unterschiede deutlich. Das „Gesicht“ der Altstädte prägt vor allem die Vegetation der Pflasterritzen, der Säume und alten Mauern. Das *Parietarium judaicae* sowie *Cymbalaria muralis* kennzeichnen ausschließlich die Altstadtbereiche von Rovinj und Krk.

In übersetzten meeresnahen Bereichen wurde verschiedentlich das *Parietarium judaicae crithmetosum* (vgl. *Oxali-Parietarium crithmetosum maritimi*, RIVAS-MARTINEZ 1969) dokumentiert.

2. In den Altstädten fehlen weitgehend extreme Wärmezeiger. Das Bild der „Wärmeinsel“ mitteleuropäischer Städte ist hier offenbar nicht gültig. Dagegen häufen sich an den vielen schattigen, mäßig frischen und stickstoffreichen Wuchsorten weich- und breitblättrige Arten (u.a. *Chenopodium murale*, *Parietaria judaica*, *Urtica dioica* – und *Ballota foetida* –) bzw. entsprechende Gesellschaften wie z.B. das *Chenopodietum murale*, *Parietaria*-Saumgesellschaften, *Urtica*- und *Ballota foetida*-Hochstaudengesellschaften, die in den Altstadtbereichen (halbschattige/schattige Wuchsorte) die Sommerdürre überdauern können. Das Bild der sommerlichen mediterranen Altstadt als „Kälteinsel“ wird durch Flora und Vegetation anschaulich belegt.

3. Die häufigsten (sub-)spontanen Gehölze sind *Ficus carica* (Mauern, Straßensäume, teils im Schutz von Pfählen und Masten aufwachsend), *Robinia pseudacacia* und *Ailanthus altissima* (Grün- und Ruderalflächen, Straßen- und Wegsäume). Andere Arten treten kaum auf.

Tab. 8: Liste der 178 in Rovinj und Krk aufgenommenen Sippen. Rund 50 % (90 Sippen) kommen davon im Untersuchungsgebiet Bonn-Bad Godesberg vor (vgl. Signatur 'B'). Ohne kultivierte Sippen.

Acer negundo, B	Cymbalaria muralis, B	Picris echinoides, B
Achillea nobilis	Cynodon dactylon	Picris hieracioides, B
ssp. neilreichii	Dactylis glomerata	Pistacia lentiscus
Agropyron intermedium	ssp. hispanica	Pistacia terebinthus
Agropyron pungens	Datura stramonium, B	Plantago lagopus
Agropyron repens, B	Daucus carota, B	Plantago lanceolatus, B
Agrostis stolonifera, B	Delphinium peregrinum	Plantago major, B
Ailanthus altissima, B	Diplotaxis tenuifolia, B	Polycarpon tetraphyllum
Amaranthus deflexus	Dittrichia viscosa	Polygonum aequale, B
Amaranthus lividus, B	Dorycnium hirsutum	Polygonum calcatum, B
Amaranthus retroflexus, B	Echinochloa crus-galli, B	Polygonum lapathifolium, B
Ambrosia elatior	Echinops ritro	Polypodium australe
Anagallis arvensis, B	Echium italicum	Portulaca oleracea
Anagallis foemina	Echium plantagineum	Potentilla reptans, B
Antirrhinum majus, B	Eragrostis megastachya	Quercus ilex
Arctium lappa, B	Eragrostis minor, B	Quercus pubescens
Arenaria serpyllifolia, B	Erodium cicutarium, B	Raphanus raphanistrum, B
Artemisia absinthium, B	Eryngium amethystinum	Reichardia picroides
Artemisia alba	Eupatorium cannabinum, B	Rhamnus alaternus
Artemisia vulgaris, B	Euphorbia falcata	Robinia pseudacacia, B
Arundo donax	Euphorbia peplus, B	Rostraria cristata
Asparagus acutifolius	Fallopia convolvulus, B	Rubia peregrina
Asplenium ruta-muraria, B	Ficus carica	Rubus caesius, B
Asplenium trichomanes, B	Foeniculum vulgare	Rubus fruticosus agg., B
Atriplex hastata	Fraxinus ornus	Rubus ulmifolius
var. prostrata	Geum urbanum, B	Rumex crispus, B
Atriplex patula, B	Gypsophila muralis	Sanguisorba minor, B
Avena barbata	Hedera helix, B	Satureja montana
Ballota nigra ssp. foetida, B	Heliotropium europaeum	Scabiosa columbaria, B
Bidens cernua	Hibiscus trionum	Scolymus hispanicus
Brachypodium pinnatum, B	Hordeum murinum	Sedum cf. neglectum
Brachypodium sylvaticum, B	ssp. leporinum	Sedum sexangulare, B
Briza maxima	Hypocyanus albus	Senecio jacobaea, B
Bromus erectus, B	Hypericum perforatum, B	Senecio vulgaris, B
Bromus madritensis	Inula conyza, B	Sesleria autumnalis
Calamintha nepeta	Inula crithmoides	Setaria viridis, B
Calendula arvensis	Juglans regia, B	Sisymbrium officinale, B
Calystegia sepium, B	Juniperus communis	Smilax aspera
Campanula portenschlagiana	Lactuca serriola, B	Solanum dulcamara, B
Campanula pyramidalis	Lactuca viminea	Solanum lycopersicum, B
Capsella bursa-pastoris, B	Lamium album, B	Solanum nigrum, B
Carex spec. s. juv.	Laurus nobilis	Sonchus asper, B
Carthamus lanatus	Lavatera arborea	Sonchus oleraceus, B
Centaurea alba	Lepidium graminifolium, B	Sorghum halepense
Centaurea solstitialis	Limonium serotinum	Spartium junceum
Centranthus ruber	Lolium perenne, B	Stachys germanica
Cephalaria leucantha	Lotus corniculatus, B	Stachys officinalis
Ceterach officinarum	Malva sylvestris, B	ssp. serotina
Chenopodium album, B	Medicago lupulina, B	Stachys recta, B
Chenopodium ambrosioides	Melilotus alba, B	Stellaria media, B
Chenopodium murale	Melilotus officinalis, B	Stipa bromoides
Chenopodium opulifolium	Mercurialis annua, B	Taraxacum officinale agg., B
Chenopodium polyspermum, B	Mirabilis jalapa	Teucrium chamaedrys
Cichorium intybus, B	Oxalis corniculata, B	Trifolium pratense, B
Clematis vitalba, B	Paliurus spina-christi	Trifolium repens, B
Colutea arborescens	Parietaria judaica, B	Ulmus minor, B
Convolvulus arvensis, B	Peucedanum verticillare	Umbilicus horizontalis
Convolvulus cantabrica	Phleum pratense	Urtica dioica, B
Conyza bonariensis	ssp. bertolonii	Verbascum nigrum, B
Coronopus didymus, B	Phragmites communis, B	Verbena officinalis, B
Crepis capillaris, B	Phytolacca americana	Viburnum tinus
Crithmum maritimum		

4. In Rovinj und Krk wurden 178 Sippen (spontane/subspontane Gefäßpflanzen) (vgl. Tab. 8) aufgenommen. Davon haben Rovinj und Krk mit Bonn<sup>6)</sup> 90 Sippen (= ca. 50%) gemeinsam. Dagegen kommen offenbar nur zwei der gefundenen Assoziationen, das *Parietarium judaicae* und das *Asplenium trichomano-rutae-murariae* (verarmte Ausbildung), auch in Bonn vor. Die Ergebnisse von BRANDES (1985) für den Vergleich von Florenz–Braunschweig sind in diesem Punkt identisch. Eine weitere Übereinstimmung ergibt sich offenbar noch hinsichtlich der Vegetation innerstädtischer bewässerter Pflanzgefäße mit *Stellaria media* und *Taxacum officinale* agg. Diese Vegetation der Innenstadt-Pflanzkübel ist vermutlich von Klima und geographischer Lage weitgehend unabhängig.

5. Als naturschutzrelevant und daher unbedingt erhaltenswert werden eingestuft:

- die Ritzen- bzw. Fugenvegetation in altem Kalksteinpflaster (kein Ausgießen mit Beton oder Asphaltieren!). Erhaltung des Pflasters auch aus kulturhistorischen Gründen,
- die *Parietaria*-Säume in Pflasterritzen an Gebäuden und Mauern (keine mechanische, chemische oder sonstige Zerstörung),
- die alten Kalksteinmauern, gekennzeichnet durch *Parietarium judaicae*, durch *Cymbalaria muralis*, *Ceterach officinarum* und *Asplenium trichomanes* (keine „Säuberungsaktionen“, Neuverfugungen etc.),
- die meeresnahen alten Kalksteinmauern, oft Wuchsorte der Meerfenchel-Mauerglas-kraut-Gesellschaft (kein Ausfugen oder sonstige Zerstörung),
- die Felsufergesellschaften mit *Cribthum maritimum*, *Limonium*, *Inula cribrimoides* u.a. (kein Zugießen mit Ortbeton bzw. sonstige Zerstörung!).

Schutz, Erhaltung und Förderung der genannten Strukturen sowie der sensible Umgang mit der übrigen spontanen Vegetation mögen die Eigenart und den Reiz dieser Städte für deren Bürger und Besucher erhalten.

Für die Überprüfung kritischer Sippen und Anregungen dankt der Autor herzlich den Herren Prof. Dr. H. SCHOLZ (Berlin-Dahlem), Prof. CL.PH. FAVARGER (Neuchâtel), D. KORNECK, Dr. U. BOHN, Dr. Dr. h.c. LOHMEYER und Dr. V. VOGGENREITER (alle Bonn) sowie Herrn Priv. Doz. Dr. D. BRANDES (Braunschweig).

Dank gebührt auch CHRISTOPH LAND für vielseitige, geduldige Unterstützung während der gemeinsamen Reise und der Kartierarbeit. Frau R. BISSEL sowie Frau A. LANDWEHR sei für die Übernahme der Schreibarbeiten herzlich gedankt. Für die kroatische Zusammenfassung danke ich Herrn M. Sertić.

## Literatur

- AKADEMIE FÜR RAUMFORSCHUNG UND LANDESPLANUNG et al. (Hrsg.) (1976): Deutscher Planungsatlas. Klimadaten. Bd. I, NRW, Lieferung 7. – Hannover, Textband und Karten.
- ARBEITSGRUPPE „METHODIK DER BIOTOPKARTIERUNG IM BESIEDELTEN BEREICH“ (1986): Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage einer ökologisch bzw. am Naturschutz orientierten Planung (Red. SCHULTE, SUKOPP, VOGGENREITER, WERNER). – Natur und Landschaft 61 (10): 371–389.
- BRANDES, D. (1985): Die spontane Vegetation toskanischer Städte. – Tuexenia 5: 113–125. Göttingen.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1952): Les Groupements Végétaux de la France Méditerranéenne. – Centr. Nat. de La Recherche Scientifique et al. (Hrsg.). 297 pp.
- (1964): Pflanzensoziologie – Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. – Wien, New York. 865 S.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (o.J.): Klimaökologische Daten – Klimameßstation 02228 Bonn-Friedorf. Programmdrucke JDMM Nr. 8059 K 1 (Zeiträume 1951–1980). – Mskr. unveröffentl., Bonn.
- EHRENDORFER, F. (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – Stuttgart. 318 S.

<sup>6)</sup> BFANL-Untersuchungsgebiet Bonn-Bad Godesberg (vgl. SCHULTE & VOGGENREITER 1986, 1987; VOGGENREITER & SCHULTE 1987).

- FRITSCH, K. (1922): Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbargebiete. – Wien u. Leipzig, 824 S.
- GRACANIN, M. (1934): Die Salzböden des nordöstlichen Adriagebietes als klimatogene Bodentypen. – Bodenkundl. Forschung 4: 20–40. Berlin.
- GRACANIN, Z. (1962): Verbreitung und Wirkung der Bodenerosion in Kroatien. – Giessener Abh. z. Agrar. u. Wirtschaftsforsch. d. europ. Ostens 21. 333 S.
- HARZ, K. (1969): Die Orthopteren Europas. Vol. I. – Dr. W. Junk, The Hague.
- HAYEK, A. von (1927–1933): Prodrromus florae Peninsulae Balcanicae. 1. 1193 S., 2. 1152 S., 3. 472 S. – Berlin.
- HORVAT, I., GLAVAC, V., ELLENBERG, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. – Geobotanica selecta IV (Hrsg. R. TÜXEN). Stuttgart. 768 S.
- JAVORKA, S., CSAPODY, V. (1979): Ikonographie der Flora des südöstlichen Mitteleuropas. – Stuttgart (4090 Einzelabbildungen). 703 S.
- KUBIENA, W.L. (1953): Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. – Stuttgart.
- KUNICK, W. (1987): Flora und Vegetation von Ismir/Türkei. – Düsseldorf Geobot. Kolloq. 4: 29–52.
- LOHMEYER, W. (1970): Zur Kenntnis einiger nitro- und thermophiler Unkrautgesellschaften im Gebiet des Mittel- und Niederrheins. – Schriftenr. f. Vegetationskd. 5: 29–43. Bonn-Bad Godesberg.
- MÜCKENHAUSEN, E. (1977): Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. 2. Aufl. – Frankfurt a.M.: 115–121.
- OBBERDORFER, E. (Hrsg.) (1977): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I, 2. Aufl. – Stuttgart, New York. 311 S.
- (Hrsg.) (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III, 2. Aufl. – Stuttgart, New York. 455 S.
- PAULETIĆ, A. (1978): Rovinj und Umgebung. – Bibl. Kl. T. Monographien Nr. 38. Zagreb. 62 S.
- PIGNATTI, S. (1982): Flora d'Italia. – Edagricole, Bd. 1–3. Bologna.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1969): Vegetation Hispaniae. Notula I. – Publ. Inst. Biol. Aplicada 46: 5–34. Barcelona.
- SCHULTE, W., VOGGENREITER, V. (1986): Flächendeckende Biotopkartierung im besiedelten Bereich als Grundlage für eine stärker am Naturschutz orientierte Stadtplanung. – Natur u. Landschaft 61 (7/8): 275–282.
- , – (1987): Flächendeckende floristische Kartierung im besiedelten Bereich als Instrument der stärker am Naturschutz orientierten Stadtplanung. Untersuchungsgebiet Bonn-Bad Godesberg. – Natur u. Landschaft 62 (9): 382–384.
- TUTIN, T.G. et al. (Hrsg.) (1964–1980): Flora Europaea. – Cambridge. 5 Bd.
- VOGGENREITER, V., SCHULTE, W. (1987): Punktkartenflora von Bonn-Bad Godesberg (Stand: Mai 1989.). – BFANL, Bonn, Mskr. unveröff.
- WALTER, H., LIETH, H. (1960): Klimadiagramm – Weltatlas. 1. u. 2. Lieferung. – Jena.

### Verwendete Karten

- Karta Prirodne Potencijalne Vegetacije SFR Jugoslavije (1983) (Map of Natural Potential Vegetation), M. 1:1.000.000.
- BERTOVIĆ, S., GLAVAC, V., HORVAT, I., HORVATIĆ, S., PELCER, Z. (1963): Vegetation des nordwestlichen Karstgebietes von Jugoslawien (1:500.000). Beilage zu HORVAT, I., GLAVAC, V., ELLENBERG, H.: Vegetation Südosteuropas. – Geobotanica selecta IV. Stuttgart 1974. 768 S.
- GLAVAC, V. (1968): Vegetations-Zonen Südosteuropas. (Karte im Maßstab 1:3 Mill.) Beilage zu: HORVAT, I., GLAVAC, V., ELLENBERG, H.: Vegetation Südosteuropas. – Geobotanica selecta, IV. Stuttgart 1974. 768 S.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Wolfgang Schulte

Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie

Konstantinstr. 110

5300 Bonn-Bad Godesberg