

Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen

35. JAHRGANG
HEFT 3 • 1998



AUS DEM INHALT:

- Naturschutzfachliche Vorschläge für die Gestaltung dörflicher Freiräume
- Mauern im Konflikt zwischen Natur- und Denkmalschutz
- Rote Liste der Weichkäfer Thüringens
- Verschläft der Naturschutz die Trends der Zeit?

ANDREA GEITHNER u. DIETRICH TUTTAS

Studien an einer Population der Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*) im Orlatal (Thüringen)

Zum Gedenken an HORST KÜMPEL, einen der besten Orchideenkenner Thüringens

1. Vorbemerkungen

Orchideen haben Naturinteressierte schon immer fasziniert. Die enge standörtliche Amplitude der meisten Arten, ihre Symbiose mit Bodenpilzen und die verhältnismäßig lange individuelle Entwicklungszeit bis zur Blüte charakterisieren diese Pflanzenfamilie

in besonderem Maße. Werden Orchideen-Lebensräume beeinflusst oder verändert, kann sich das spürbar auf die entsprechenden Populationen auswirken. So ist die Anzahl der gefährdeten oder bereits ausgestorbenen Arten vor allem in den letzten hundert Jahren stetig angestiegen. Von den 51 in Thüringen bodenständigen Orchideenarten (Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e.V. 1997) stehen immerhin 31 (61%) auf der Roten Liste dieses Bundeslandes (WESTHUS & ZÜNDORF 1993).

Vor allem die Orchideenarten der Halbtrocken- und Trockenrasen, zu denen auch die von uns untersuchte Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*) gehört, sind besonders gefährdet (KNAPP 1986a). Ursachen dafür sind hauptsächlich die intensive Nutzung oder die Nutzungsaufgabe an diesen Standorten. Die Bestände der Bienen-Ragwurz werden in den einzelnen Bundesländern Deutsch-

lands von „potentiell gefährdet“ über „gefährdet“ bis „stark gefährdet“ eingeschätzt (KORNECK et al. 1996); lediglich im Freistaat Thüringen ist die Art nicht in der Roten Liste enthalten (WESTHUS & ZÜNDORF 1993).

Im allgemeinen wird der Mangel langfristiger populationsökologischer Untersuchungen an heimischen Orchideenarten beklagt (u. a. HEINRICH 1994). Dies war für uns Anlaß, 1990 ökologische Untersuchungen an einer Population der Bienen-Ragwurz in einem ehemaligen Steinbruch im Orlatal zu beginnen. Während der Blütezeit erfolgten alljährlich die Zählung der Pflanzen und die Aufnahme verschiedener Parameter wie Blüten- und Blattanzahl, Wuchshöhe, Fruchtansatz, Beschreibung der Standortverhältnisse. Auf einer Testfläche wurden des weiteren Pflanzen individuell markiert.

Tab. 1: Soziologisches Verhalten der Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*) in Deutschland nach Literaturangaben und eigenen Beobachtungen (AHO = Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e. V.).

| Pflanzengesellschaft | Lokalität | Quelle |
|--|---|---|
| Wald- und Forstgesellschaften | | |
| Eichen-Trockenwälder | Deutschland | ROTHMALER (1976) |
| Sitter- und Blaugras-Kiefernforste | Mittleres Saaletal (Leutratal) | KNAPP & REICHHOFF (1975); KNAPP (1976); AHO (1997) |
| | Rhön | KÜMPEL (1992, 1996) |
| Saum- und Gebüschgesellschaften | | |
| Schneeball-Hartriegel-Gebüsch (<i>Viburno-Cornetum</i>) | Mittleres Saaletal (Jena) | HEYER (1990); AHO (1997) |
| Liguster-Schlehen-Gebüsch (<i>Ligustro-Prunetum</i>) | Rhön | KÜMPEL (1996) |
| Xerophile Säume und Schlagfluren (<i>Geranion sanguinei</i>) | Deutschland | ROTHMALER (1976) |
| Storchschnabel-Haarstrangsaum (<i>Geranio-Peucedanetum</i>) – <i>Cytisus</i> -Rasse | Mittleres Saaletal (Jena) Südbaden | HEYER (1990) WITSCHERL (1980, in KNAPP 1986b) |
| Steppen-anemonen-Berghaarstrang-Saum (<i>Geranio-Anemonetum</i>) | Rhön | KÜMPEL (1992) |
| Ruderalfluren | | |
| Landreitgras-Gesellschaft (<i>Calamagrostis epigejos</i> -Ges.) in Verbindung mit Natterkopf-Steinklee-Gesellschaft (<i>Echio-Melilotetum</i>) | Ostthüringen (Orlatal) | GEITHNER & TUTTAS (vorliegende Arbeit) |
| Wiesengesellschaften | | |
| Gamander-Blaugrasrasen (<i>Teucrio-Seslerietum</i> , <i>Epipactido-Seslerietum</i>) | Mittleres Saaletal (Jena) | HEYER (1990); RODE (1991); BOCKHACKER (1996); AHO (1997) |
| | Rhön | KÜMPEL (1992, 1996) |
| | Mittleres Saaletal (Leutratal) | KNAPP & REICHHOFF (1975) |
| Submed. Halbtrockenrasen (<i>Mesobromion</i>) | Deutschland | ROTHMALER (1976) |
| Trespen-Halbtrockenrasen (<i>Mesobrometum erecti</i> - kolline, submon.-mont., mont. Form; <i>Mesobrometum alluviale</i> - kolline Form) | Mittleres Saaletal (Leutratal, Jena) | KNAPP & REICHHOFF (1975, in KNAPP 1986b); HEYER (1990); RODE (1991); AHO (1997) |
| | Rhön | KÜMPEL (1992, 1996) |
| | Südbaden | WITSCHERL (1980, in KNAPP 1986b) |
| | südl. u. nördl. Oberrhein-Niederung, oberrheinisches Hügelland | OBERDORFER (1993) |
| frühlingsenzianreiche Halbtrockenwiese (<i>Gentiano vernaie-Brometum</i>) | Schwäbische Alb | OBERDORFER (1993) |
| Enzian-Schillergrasrasen (<i>Gentiano-Koelerietum</i>) – westl. <i>Bromus erectus</i> -Rasse | Wipperdurchbruch | KNAPP & REICHHOFF (1973, in KNAPP 1986b) |
| | Rhön | KÜMPEL (1992, 1996) |
| | Ostthüringen (Orlatal) | GEITHNER & TUTTAS (vorliegende Arbeit) |
| | Pfalz | OBERDORFER (1993) |
| Kuhschellen-Fiederzwenkenrasen (<i>Pulsatillo-Brachypodietum</i>) | Rhön | KÜMPEL (1992, 1996) |
| Kreuzblümchen-Blaugrasrasen (<i>Polygalo-Seslerietum</i>) | Rhön | KÜMPEL (1992, 1996) |

2. Ergebnisse und Diskussion

2.1. Soziologisches Verhalten und Standortbeschreibung

Die Bienen-Ragwurz ist mediterran-südmitteleuropäisch-ozeanisch verbreitet (vgl. MEUSEL et al. 1965; ROTHMALER 1976; KNAPP 1986a, b). Verbreitungskarten von *Ophrys apifera* für Teilgebiete Deutschlands enthalten u. a. die Arbeiten von BLATT et al. (1983), HEINRICH (1986), KNAPP (1986a), MEINUNGER (1992) und BENKERT et al. (1996).

Der Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e.V. (1997) veröffentlichte die aktuellste Verbreitungskarte der Art für Thüringen.

Die Bienen-Ragwurz wird als charakteristische Orchideenart in Pflanzengesellschaften xerothermer Standorte mit soziologischem Schwerpunkt in Halbtrockenrasen des Mesobromions eingeschätzt (KNAPP 1986a) und besiedelt auch wärmebegünstigte lichte Wald- und Gebüschgesellschaften (vgl. Tab.1).

Neuerdings sind Funde in der Bergbaufolgelandschaft um Altenburg auf wahrscheinlich kalkhaltigen Kippenböden und Flugasche bekannt geworden (STRUMPF 1992; STRUMPF & SYKORA 1995).

Im Untersuchungsgebiet liegen alle Fundorte in einer Höhenlage von ca. 340 m ü. NN auf Zechstein.

Die einzelnen Wuchsorte lassen sich wie folgt charakterisieren:

a: Schütterer, weitgehend gehölzfreier Enzian-Schillergrasrasen (*Gentiano-Koelerietum*) auf grusig-steinigem Boden; nicht verfilzte Krautschicht mit einer Deckung um 50 %; mit Moosen und Flechten durchsetzt; ebene Fläche; sonnig.

b: Abbaukessel randlich mit kleinen Gesteinshalden; grusig-steiniger Boden, unter Gehölzen mit dünner Laubstreu; im besonnenen Bereich beginnt sich ein Enzian-Schillergrasrasen zu entwickeln; Deckung der Krautschicht 10 bis 30 %; Vegetationslücken mit Moosen und Flechten; vom Rand her dringen Gehölze ein (Pionierwaldstadium aus Hängebirke, *Betula pendula*, Salweide, *Salix caprea*, Espe, *Populus tremula*); halbschattig bis schattig (Abb. 1).

c: Landreitgras-Fläche (*Calamagrostis epigejos*-Gesellschaft) mit hohen Stauden (z. B. Weißer Steinklee, *Melilotus alba*) und Resten der Natterkopf-Steinklee-Gesellschaft (*Echio-Melilotetum*); grusiger Boden; keine verfilzte Grasnarbe; Deckung der Krautschicht 50 bis 80 %; vom Rand her dringen Gehölze ein (Arten siehe unter b); halbschattig bis schattig.

Die meisten Exemplare wuchsen einzeln oder in kleinen Trupps an halbschattigen Standorten mit schütterer, von Moosen und

Flechten durchsetzter Krautschicht. Die geringe Konkurrenz durch die Begleitflora und die vegetationsfreien Stellen bieten vermutlich günstige Bedingungen für die Samenkeimung. Auch sollen sich Moose fördernd auf *Ophrys*-Pflanzen auswirken (STAHL 1993). Ausgesprochen vegetationslose Flächen scheint die Art zu meiden.

2.2. Morphologische Daten und Blühverhalten

Wie in der Literatur als arttypische Eigenschaft von *Ophrys apifera* beschrieben (u. a. HERRMANN 1984; KÜMPEL 1992, 1996; STAHL 1993; Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e.V. Thüringen 1996, 1997; FINKE & BREITRÜCK 1995), wies auch die Individuenzahl der hier untersuchten Population in den einzelnen Beobachtungsjahren beträchtliche Schwankungen auf (Abb. 2). Den Jahren mit hoher Individuendichte – 1994 und 1995 (vgl. KÜMPEL 1996; FELDMANN et al. 1996; Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e.V. 1997) – steht der „Totalausfall“ im Jahr 1996 gegenüber; 1997 wurden nur 8 Exemplare im gesamten Untersuchungsgebiet gezählt.

Im Abbaukessel (Wuchsort b) wurden 1991 die Gehölze ausgelichtet. Eine inzwischen immer stärker mit Landreitgras bewachsene Fläche (Wuchsort c) wurde 1995 und 1996 im September/Oktober gemäht. Diese Maß-

nahmen wirkten sich nachweislich nicht auf die Entwicklung der *Ophrys*-Bestände in den darauffolgenden Jahren aus (Abb. 2).

Anderes berichtet KÜMPEL (1996) aus der Rhön, wo gezielte Pflegemaßnahmen auf einem jahrzehntelang überweideten Halbtrockenrasen zum sprunghaften Ansteigen der Ragwurz-Population führten. Allerdings sind beide Beispiele nicht miteinander vergleichbar. Die untersuchten Flächen im Oraltal unterlagen nie der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung und haben ihren Pioniercharakter seit Stilllegung des Steinbruches noch nicht verloren. Um das *Ophrys*-Vorkommen hier zu stabilisieren, ist es wahrscheinlich ausreichend, das vollständige Zuwachsen mit Gehölzen und Verfilzen der Krautschicht (u. a. Ausbreitung von Landreitgras) zu verhindern. Ein Mosaik aus größeren gemähten, offenen und brachgefallenen, mit Gebüsch durchsetzten Flächen erweist sich auch bei anderen Orchideenarten als günstig (vgl. HEINRICH 1994).

Das Diagramm in Abbildung 2 ähnelt dem Kurvenverlauf, den KÜMPEL (1996) für eine Population in der Rhön für die gleichen Jahre darstellt. Offensichtlich hat der Witterungsverlauf mit entsprechenden Trockenperioden und Frösten einen erheblichen Einfluß auf das Wachstums- und Blühverhalten von Orchideen (u. a. HERRMANN 1969).

Die Pflanzen trugen ein bis sieben Blüten,

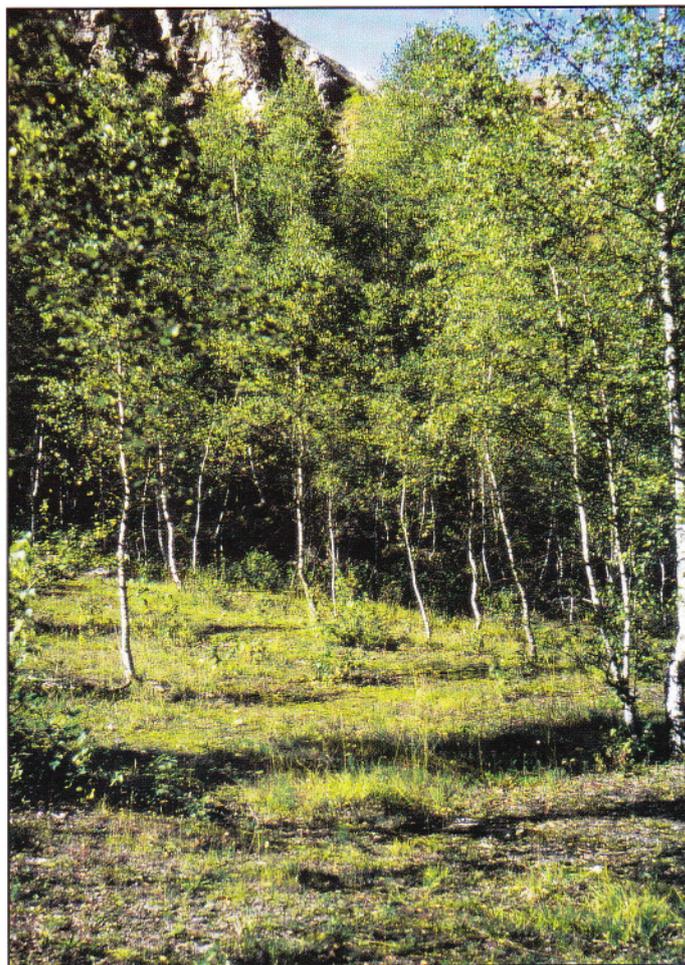


Abb. 1: Im ehemaligen Abbaukessel, in dem sich inzwischen ein Pionierwald ausgebildet hat, wachsen die meisten Bienen-Ragwurz-Pflanzen. (Aufn. D. TUTTAS)

meistens drei oder vier (Abb. 3). Pflanzen mit mehr als sieben Blüten, wie es z. B. BAUMGARTL & NITSCHKE (1994), KÜMPEL (1996) sowie der Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e.V. (1997) beschreiben, wurden bisher nicht beobachtet.

Im Untersuchungsgebiet entwickelten sich etwa 90% der Blüten zur Fruchtkapsel. Durch Wild verbissene Pflanzen waren selten. Das große Angebot an keimfähigen Samen bei dieser Art betonte schon Rothmaler (1925), der die Ausbildung von Kapseln mit 65% angibt.

Je Pflanze waren zwischen einem und acht Laubblätter ausgebildet (Abb. 4). Es wurde geprüft, ob die Anzahl der Laubblätter vor der Blüte einen Schluß auf das Blühverhalten von *Ophrys apifera* zuläßt. Pflanzen mit mehr als fünf Laubblättern kommen mit Sicherheit zur Blüte. Sind zwei bis vier Blätter ausgebildet, ist die Entwicklung der Blüte möglich, wobei der Prozentsatz der Nichtblüher bei Pflanzen mit zwei Laubblättern besonders hoch ist. Pflanzen mit einem Laubblatt trugen in keinem Fall Blüten.

Die Wuchshöhe der Bienen-Ragwurz ist sehr variabel und wird im wesentlichen von der Höhe der die Pflanze umgebenden Vege-

tation (Krautschicht) bestimmt. Auf kurzgrasigen Standorten erreichen die Pflanzen durchschnittlich 30 cm, an Säumen und in Gebüsch bis zu 50 cm Wuchshöhe.

Wie die auf der Testfläche individuell markierten Pflanzen zeigten, gibt es Individuen, die zunächst nicht und später mehrere Jahre hintereinander (bisher max. 4 Jahre) Blüten tragen (vgl. BOCKHACKER 1996). Manche Individuen erschienen gleich blühend, ohne daß blütenlose Jahre vorausgingen. Andere blühten und überdauerten dann die folgenden Jahre als Rosetten, bevor sie verschwanden (Tab. 2).

Für aussagekräftige Interpretationen des Blühverhaltens ist der Untersuchungszeitraum vermutlich zu kurz.

An ausgegrabenen Pflanzen konnte nachgewiesen werden, daß im Sommer fruchtende bzw. welkende Pflanzen bereits eine neue pralle Knolle entwickelt hatten, während die alte Knolle noch als schlaaffe Hülle erkennbar war – ein Beweis dafür, daß die gleiche Pflanze wieder austreiben kann (vgl. BOCKHACKER 1996). HERRMANN (1984) fand hingegen mehrfach bei verblühten Exemplaren keine Knollen mehr.

2.3. Die Varietät *botteronii*

(CHODAT) ASCH. & GRAEBN.

Anfang Juli 1995 wurden auf einem seit einigen Jahren regelmäßig gemähten Halbtrockenrasen (Onobrychido-Brometum) im Orlatal sieben Exemplare der Varietät *botteronii* gefunden. Sie wiesen die typische Lippenform und -zeichnung auf (vgl. FÜLLER 1964; HERRMANN 1984; RODE 1991). Die inneren Perigonblätter sind vergrößert, rosa gefärbt wie die übrigen und besitzen einen deutlichen grünen Mediannerv. An der fast flach ausgebildeten Lippe fallen absteigende, gehörnte Seitenlappen auf. Das rotbraun gefärbte Labellum wird durch gelbe Streifen und Flecke unterbrochen, wobei der mittlere Streifen einen grünen Nerv besitzt. Der Lippenrand kann gelb gesäumt sein (Abb. 5). Die Pflanzen standen im Halbschatten einer kleinen Baumgruppe. Zur Begleitflora gehörten folgende Arten:

Bromus erectus, *Briza media*, *Anthyllis vulneraria*, *Prunella grandiflora*, *Ononis repens*, *Primula veris*, *Euphorbia cyparissias*, *Clinopodium vulgare*, *Dianthus carthusianorum*, *Viola hirta*, *Fragaria viridis*, *Agrimonia eupatoria*, *Centaurea jacea*, *Achillea millefolium*, *Veronica chamaedrys*, *Festuca rubra*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. dubium*, *T. campestre*, *Galium mollugo*, *Linum catharticum*, *Helianthemum nummularium*, *Hypericum perforatum*, *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens*, *Knautia arvensis*, *Brachypodium pinnatum*, *Sedum acre*, *Cirsium acaule*, *Poa pratensis*, *Tragopogon pratensis*, *Plantago lanceolata*, *P. media*, *Leontodon hispidus*, *Astragalus glycyphyllos*, *Ajuga genevensis*, *Campanula rotundifolia*, *Melampyrum nemorosum*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Sanguisorba minor*, *Vicia cracca*, *V. sepium*, *Crepis biennis*, *Epipactis atrorubens*, *Listera ovata*, *Gymnadenia conopsea*, *Ophrys insectifera*.

Ein erneuter Nachweis an diesem Fundort gelang nicht. In anderen Vorkommen der Bienen-Ragwurz im Orlatal sind den Autoren bisher keine abnormen Lippenzeichnungen und -bildungen aufgefallen.

Leider finden sich in der Literatur wenig Hinweise zu aktuellen Funden von *Ophrys apifera*-Unterarten oder Varietäten in Thüringen. So ist die Varietät *botteronii* aus dem Mittleren Saaletal in der Umgebung von Jena seit Ende der 1950iger Jahre bekannt (FÜLLER 1964). Aus dem süddeutschen Raum (Baden-Württemberg) ist ihr Vorkommen schon länger bekannt (HERRMANN 1970, 1984). Außerdem tritt sie im unteren Werratal ab Creuzburg bis nach Nordhessen und Südniedersachsen sporadisch auf (KÜMPEL, briefl. Mitt. 1995).

In der älteren Fachliteratur scheint es keine Angaben über diese Varietät zu geben (z. B. SCHULZE 1894).

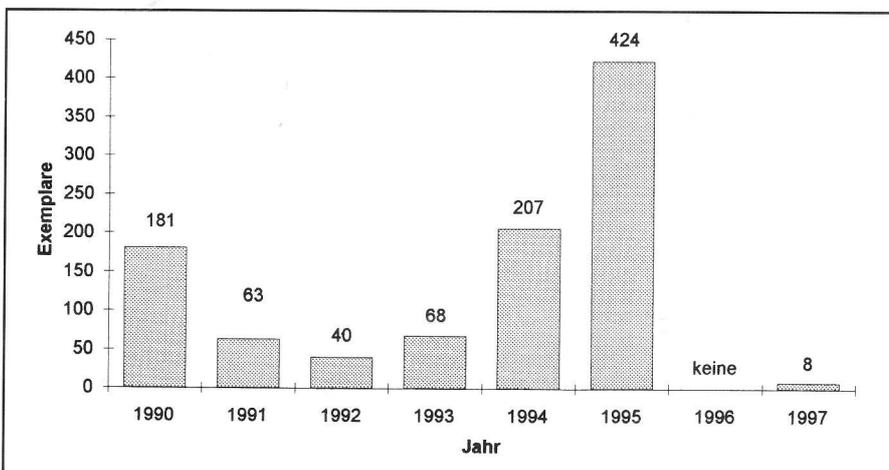


Abb. 2: Anzahl der *Ophrys apifera*-Pflanzen (blühende und nicht blühende) im Untersuchungsgebiet von 1990 bis 1997.

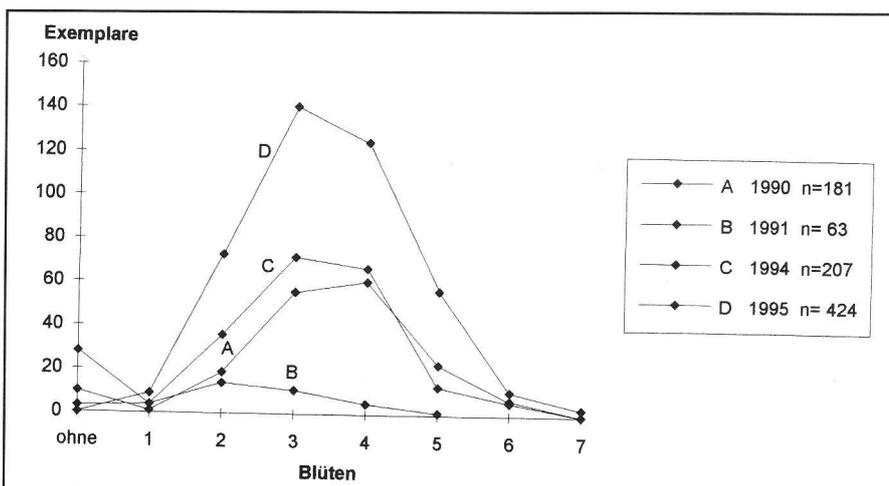


Abb. 3: Anzahl der Blüten von *Ophrys apifera* je Pflanze im Untersuchungsgebiet in ausgewählten Jahren.

Über die Klassifizierung der Varietäten gibt es bis heute keine einheitliche Meinung. RUPPERT (in FÜLLER 1964) faßt die Varietäten *friburgensis* FREYHOLD und *botteronii* CHODAT zur Unterart *jurana* zusammen. ZIMMERMANN (in FÜLLER 1964) verleiht letzterer sogar Artrang *Ophrys jurana* (RUPPERT) ZIMM. und stellt dazu die drei Formenkreise var. *gerhardii* ZIMM., var. *friburgensis* FREYHOLD und var. *botteronii* CHODAT. Die Varietät *botteronii* wird bei anderen Autoren (DUPERREX 1955) zur Unterart von *Ophrys apifera*, bzw. *botteronii* und *friburgensis* werden als Varietäten der Stammform *Ophrys apifera* aufgefaßt (NELSON 1962). Oft bilden beide Varietäten *friburgensis* und *botteronii* Übergangsformen oder sie kommen zusammen an einem Standort vor. KÜMPEL (briefl. Mitt. 1995) beobachtete diese Erscheinung sogar an einer Pflanze. Infolgedessen erscheint es uns am sinnvollsten, der Auffassung von RUPPERT (in FÜLLER 1964) zu folgen.

Möglichst langfristige Untersuchungen zur Populationsstruktur und -dynamik von Orchideenarten sind dringend erforderlich, wenn Gefährdungsursachen erkannt sowie fundierte Artenschutz- und Pflegekonzepte erarbeitet werden sollen. Dabei kann das Verhalten von Arten an ihren Verbreitungsgrenzen von besonderem Interesse sein, so auch von *Ophrys apifera*, die hinsichtlich ihres Vorkommensgebietes ein sogenanntes herzynisches Vorpostenareal besitzt (vgl. KNAPP 1986b).

Für fachliche Unterstützung möchten wir den Herren Dr. W. HEINRICH (Jena) und H. KÜMPEL † (Fambach) herzlich danken.

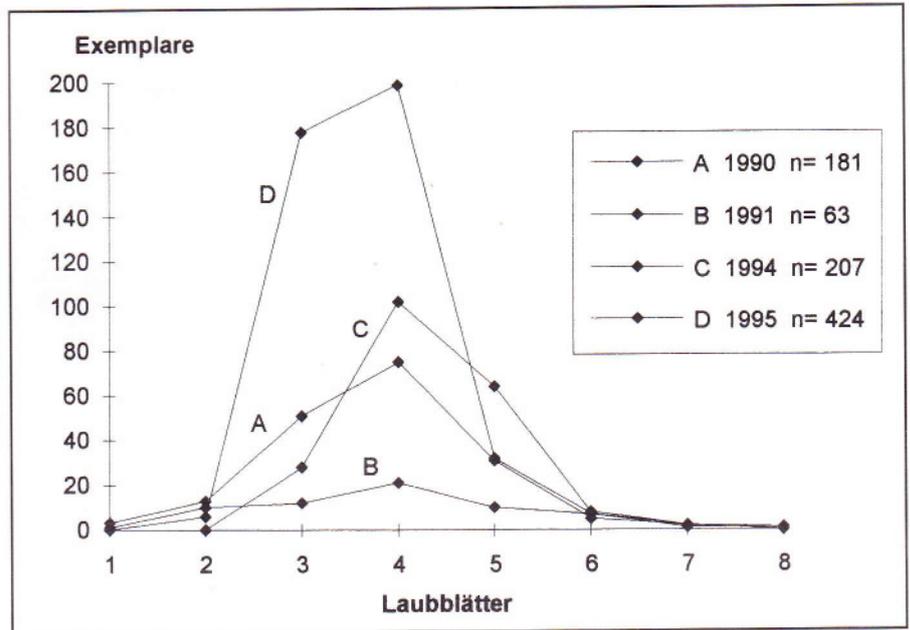


Abb. 4: Anzahl der Laubblätter von *Ophrys apifera* je Pflanze im Untersuchungsgebiet in ausgewählten Jahren.

3. Literatur

Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e.V. (Hrsg.; 1996): Orchideen im Wartburgkreis. – Uhlstädt
 Arbeitskreis Heimische Orchideen Thüringen e.V. (Hrsg.; 1997): Orchideen in Thüringen. – Uhlstädt
 BAUMGARTL, A., & L. NITSCHKE (1994): Beobachtungen über Bestandszahlen und Häufigkeiten von Orchideen am Beispiel der Bienen-Ragwurz und anderer Orchideenarten. – Naturschutz Nordhessen H. 14: 43–48

BENKERT, D., F. FUKAREK & H. KORSCH (Hrsg.; 1996): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Ostdeutschlands (Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Berlin, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen). – Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm
 BLATT, H., A. GRUBE & H. SCHULZ (1983): Verbreitung und Gefährdung der Orchideen Hessens. – 2. Aufl. Frankfurt
 BOCKHACKER, K. (1996): Beobachtungen zur Populationsentwicklung und zum Blühverhalten der Bienen-Ragwurz. – Ber. Arbeitskreis Heim. Orchideen 12: 34–47
 DUPERREX, A. (1955): Orchidées d'Europe. – Paris
 FELDMANN, A., R. FELDMANN & V. KÖGLER (1996): Orchideen im Ilm-Kreis. – Arnstadt
 FINKE, L., & H. BREITRÜCK (1995): Orchideen im Landkreis Saalfeld-Rudolstadt (Thüringen). – Rudolstadt
 FÜLLER, F. (1964): *Ophrys apifera* Huds. var. *friburgensis* Freyhold und var. *botteronii* (Chod.) Aschers. et Gr. in Thüringen. – Jahresber. Naturwiss. Ver. Wuppertal 19: 31–33
 HEINRICH, W. (1986): Zur Situation der Orchideen im Bezirk Gera. – Veröff. Naturhist. Mus. Schleusingen, Sonderh.: 81–92
 HEINRICH, W. (1994): Betrachtungen zu einer Population der Bocks-Riemenzunge in einem thüringischen Naturschutzgebiet. – Landschaftspflege u. Naturschutz Thür. 31: 102–104
 HERRMANN, E. (1969): Die Blühfreudigkeit heimischer Orchideen in Abhängigkeit vom Wettergeschehen. – Mitt. Ar-

Tab. 2: Beispiele für das Blühverhalten markierter Pflanzen der Bienen-Ragwurz im Untersuchungsgebiet von 1990 bis 1997.

| Nr. | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|-----|------|------|------|------|------|------|
| 1 | ◆ | ❖ | ◆ | ◆ | ◆ | |
| 2 | ❖ | ❖ | ? | - | | |
| 3 | - | ◆ | ◆ | - | | |
| 4 | ◆ | ◆ | ❖ | ? | | |
| 5 | ◆ | ❖ | ❖ | - | | |
| 6 | ❖ | ❖ | ❖ | | | |
| 7 | - | ◆ | ◆ | ? | ◆ | |
| 8 | - | ❖ | ◆ | ◆ | ◆ | ◆ |
| 9 | ◆ | ❖ | ❖ | ❖ | - | |
| 10 | ◆ | ❖ | ❖ | ❖ | - | |
| 11 | ◆ | ❖ | ❖ | ❖ | - | |
| 12 | ◆ | ◆ | ◆ | | | ❖ |
| 13 | ◆ | ❖ | ❖ | | | |
| 14 | ◆ | ❖ | ❖ | ❖ | ◆ | |

◆ blühende Pflanze
 ❖ nicht blühende Pflanze
 ? Beobachtung unsicher

- beitskr. Heim. Orchideen d. DDR H. 5: 38–51
- HERRMANN, H. (1970). Die *Ophrys*-Arten und ihre Variationen in der Baar. – Schr. Ver. Gesch. Naturgesch. Baar 20: 274
- HERRMANN, H. (1984): Die Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera*). – Schr. Ver. Gesch. Naturgesch. Baar 35: 136–147
- HEYER, J. (1990): Pflanzengesellschaften um Jena. – In: Universitätsbibliothek Jena (Hrsg.): Jena's Orchideen – heute. Mit einer Bibliographie zur Pflanzenwelt des Mittleren Saaleals. – Bibliograph. Mitt. Universitätsbibl. Jena Nr. 51: 21–26
- KNAPP, H. D. (1976): Die Orchideen des Leutratal bei Jena. – Veröff. Mus. Stadt Gera, Naturwiss. R., H. 4: 5–21
- KNAPP, H. D. (1986a): Ökogeographisches Verhalten und Gefährdung von Orchideen xerothermer Standorte in Mitteleuropa. Teil 1: Chorologisches Verhalten – Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 26: 65–89
- KNAPP, H. D. (1986b): Ökogeographisches Verhalten und Gefährdung von Orchideen xerothermer Standorte in Mitteleuropa. Teil 2: Standörtliches und soziologisches Verhalten. – Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 26: 149–167
- KNAPP, H. D., & L. REICHHOFF (1973): Pflanzengesellschaften xerothermer Standorte des Naturschutzgebietes „Wipperdurchbruch“ in der Hainleite. – Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 13: 219–248
- KNAPP, H. D., & L. REICHHOFF (1975): Die Vegetation des Naturschutzgebietes „Leutratal“ bei Jena. – Arch. Naturschutz u. Landschaftsforsch. 15: 91–124
- KORNECK, D., M. SCHNITTLER & I. VOLLMER (1996): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskde. H. 28: 21–187
- KÜMPEL, H. (1992): Orchideen in der thüringischen Rhön – Verbreitung, Gefährdung und Förderung einer faszinierenden Pflanzenfamilie. – Artenschutzreport 2: 1–14
- KÜMPEL, H. (1996): Die wildwachsenden Orchideen der Rhön. Lebensweise, Verbreitung, Gefährdung und Schutz. – Jena
- MEINUNGER, L. (1992): Florenatlas der Moose und Gefäßpflanzen des Thüringer Waldes, der Rhön und angrenzender Gebiete. – Haussknechtia Beih. 3/1, 2
- MEUSEL, H., E. JÄGER & E. WEINERT (1965): Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitpflanzen. – Hercynia 3: 144–171
- NELSON, E. (1962): Gestaltwandel und Artbildung erörtert am Beispiel der Orchideen Europas und der Mittelmeerländer insbesondere der Gattung *Ophrys* – mit einer Monographie und Ikonographie der Gattung *Ophrys*. – Chernex-Montreau



Abb. 5: Die Varietät *botteronii* der Bienen-Ragwurz, gezeichnet nach einer Pflanze von einem Halbtrockenrasen im Orlatal. (Zeichn. A. GEITHNER)

- OBERDORFER, E. (1993): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgrasgesellschaften, alpine Magerrasen, Sauggesellschaften, Schlag- und Hochstaudenfluren. – Jena, Stuttgart, New York
- RODE, P. (1991): Zur Verbreitung der Bienen-Ragwurz (*Ophrys apifera* HUDS.) in Ostthüringen. – Ber. Arbeitskr. Heim. Orchideen 8: 103–113
- ROTHMALER, W. (1925): Beobachtungen über Vermehrung und Verbreitung der Gattung *Ophrys* in Thüringen. – Allg. Bot. Z. 28/29: 40–41
- ROTHMALER, W. (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band. – Berlin
- SCHULZE, M. (1894): Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. – Gera
- STAHL, H. (1993): Zur Entwicklung einer Population von *Ophrys apifera* im Gebiet von Stuttgart (Teil 2). – Mitteilungsbl. Arbeitskr. Heim. Orchideen Baden-Württemberg 25: 368–384
- STRUMPF, K. (1992): Flora von Altenburg. – Mauritiana 13: 339–523
- STRUMPF, K., & W. SYKORA (1995): Orchideen im Bergbaugelände. – Bergbaufolgelandschaft u. geschützte Natur H. 3: 1–12
- WESTHUS, W., & H.-J. ZÜNDORF (1993): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) Thüringens. – Naturschutzreport 5: 134–152
- WITSCHEL, M. (1980): Xerothermvegetation und dealpine Vegetationskomplexe in Südbaden. – Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspfl. Baden-Württemberg 17: 1–212
- Andrea Geithner
Heeresbergstraße 24
07549 Gera
- Dietrich Tuttas
Hohe Straße 11
07381 Pößneck