

KARSTEN HORN, HEIKO KORSCH &amp; WERNER WESTHUS

## Bärlappe in Thüringen – Verbreitung und Bestandssituation

### Zusammenfassung

Im Rahmen eines im Herbst 2011 begonnenen Maßnahmenprogramms für Bärlappgewächse zur Umsetzung der FFH-Richtlinie wurden alle zehn in Thüringen vorkommenden Bärlapp-Arten untersucht. Für die Gruppe der Flachbärlappe *Diphasiastrum* spp. sowie für den Sumpfbärlapp *Lycopodiella inundata* wurden dafür von Frühjahr 2012 bis Ende 2013 alle seit 1990 beobachteten Vorkommen aufgesucht und hinsichtlich Bestandsgröße und einwirkender Gefährdungsfaktoren erfasst. Für die Gruppe der bestimmungskritischen Flachbärlappe erfolgte daneben eine kritische Revision des im Herbarium Haussknecht Jena vorhandenen Herbarmaterials thüringischer Herkünfte (ca. 450 Belege), um die frühere Verbreitung möglichst vollständig darstellen zu können. Von den drei noch relativ häufigen Bärlapp-Arten *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum* und *L. clavatum* wurden nur ausgewählte Vorkommen bearbeitet. Für alle zehn Arten konnten mit den so gewonnenen Daten aktuelle Verbreitungskarten erstellt und eine fundierte Beurteilung des derzeitigen Erhaltungszustandes vorgenommen werden. Danach ist der Erhaltungszustand für jeden der einzelnen zu bewertenden Parameter und für jede der zehn Bärlapp-Arten als „unzureichend“ einzustufen, woraus sich eine analoge Gesamtbewertung ergibt.

Für die Gruppe der besonders bedrohten Flachbärlappe wurden Pflege- und Managementvorschläge erarbeitet und in größerem Umfang modellhaft an einigen bedeutsamen Wuchsorten (gemeinsames Vorkommen mehrerer Arten) während der Projektlaufzeit umgesetzt. Kleinere Pflegearbeiten wurden im Zuge der Geländearbeiten an fast allen Flachbärlapp-Wuchsorten durchgeführt. Ein wichtiger Bestandteil des Maßnahmenprogramms war auch die Öffentlichkeitsarbeit. So wurde im Juni 2013 ein eintägiges Seminar zum Thema „Bärlappe in Thüringen“ durchgeführt, in dessen Rahmen Grundlagen zur Biologie und Gefährdung der Bärlappe vermittelt und für die Zielsetzungen des Thüringer Bärlapp-Projektes geworben wurde. Ferner wurde ein Faltblatt erarbeitet, welches die wesentlichen Inhalte des Projektes darstellt.

### Key words

Lycopods, European Habitat Directive, endangered species, conservation program, Thuringia, Germany

### Abstract

#### Club mosses in Thuringia (central Germany) – distribution and population status

In the frame of a conservation program for clubmosses to implement the Habitats Directive a survey for all ten lycopod species native to Thuringia was initiated in autumn 2011. For the group of flat-branched clubmosses *Diphasiastrum* spp. and for the marsh clubmoss *Lycopodiella inundata* all localities known to exist from 1990 onwards were surveyed in the field between spring 2012 and the end of 2013 to record population size and threat factors. For the taxonomically difficult genus *Diphasiastrum* a revision of all herbarium specimens collected in Thuringia and deposited at the Herbarium Haussknecht (Jena, c. 450 specimens) was carried out to gain knowledge about their former distribution. For the more frequent lycopods *Huperzia selago*, *Lycopodium annotinum* and *L. clavatum* only selected localities were considered for field surveys. Based on these data we compiled distribution maps for all ten species of clubmosses and assessed the current conservation status for the report on implementation of the Habitats Directive. All ten species classified as „insufficient“ for each of the predefined parameters.

For the group of the highly endangered flat-branched clubmosses we proposed management measures and implemented these for a selection of important growing sites (especially these with a joint occurrence of several *Diphasiastrum* species) during the project period. Minor maintenance works were carried out on nearly all *Diphasiastrum* localities in the course of our field work.

Outreach activities formed an important part of the project. For instance, a one-day seminar on the subject was carried out in June 2013 („Clubmosses in Thuringia“) to inform about natural history, risk factors and conservation status, and to increase public awareness to conserve these oldest extant land plants. In addition, a leaflet was prepared to summarize the main achievements of the project.

### EINFÜHRUNG

Die den Farnen nahestehenden Bärlappgewächse (Lycopphyta) sind die stammesgeschichtlich älteste noch rezent vorkommende Gruppe der Gefäßpflanzen. Sie faszinieren nicht nur durch ihr altertümlich anmutendes Erscheinungsbild, sondern auch durch ihre in vielen Aspekten bislang noch ungeklärte Biologie. Sie haben eine lan-

ge Entwicklungsgeschichte. Ihre frühesten fossilen Überreste stammen aus dem Devon (vor ca. 400 Millionen Jahren) oder möglicherweise sogar aus dem späten Silur. Ihre größte Formenvielfalt erreichten die Bärlappartigen im Karbon. Damals gab es neben krautigen Vertretern mit den Schuppen- und Siegelbäumen auch baumförmige Gestalten, die bis zu 40 m Höhe erreichten. Sie prägten das Landschaftsbild

sumpfiger Wälder und hatten wesentlichen Anteil an der Bildung der heutigen Steinkohlevorkommen (TAYLOR et al. 2009; MÄGDEFRAU 1968; HIRMER 1927). Während einer trockeneren Klimaperiode gegen Ende des Paläozoikums wurden die Bärlappartigen von „modernen“ Pflanzengruppen weitgehend verdrängt; viele Arten starben aus. Lediglich die kleinwüchsigen krautigen Bärlappe konnten bis in unser Zeitalter

überleben. Im gegenwärtigen Landschaftsbild spielen Bärlappe nirgendwo auf der Erde mehr eine dominierende Rolle. Vielerorts, wie besonders in Mitteleuropa, drohen sie zu verschwinden, allerdings heutzutage durch die Einwirkung des Menschen.

Gegenwärtig sind weltweit rund 400 Bärlapp-Arten bekannt (ØLLGAARD 1990, 1989), die meist in die zwei Familien Teufelsklauengewächse (Huperziaceae) und Bärlappgewächse (Lycopodiaceae) gegliedert werden. In Mitteleuropa kommen zehn Arten und drei Hybriden vor, die sich auf die vier Gattungen *Diphasiastrum* (Flachbärlapp), *Huperzia* (Tannen-Bärlapp), *Lycopodiella* (Sumpfbärlapp) und *Lycopodium* (Bärlapp im engeren Sinne) verteilen (BENNERT et al. 2011; STOOR et al. 1996; DOSTAL 1984). Die Flachbärlappe sind dabei mit neun Sippen (sechs Arten und drei nur lokal nachgewiesene Hybriden) am formenreichsten. In Thüringen sind aktuell zehn Bärlapp-Arten nachgewiesen (ZÜNDORF et al. 2006, s. unten).

Die Bärlappgewächse sind unter den Gefäßpflanzen eine der am stärksten gefährdeten Pflanzengruppen. Alle in Thüringen heimischen Bärlapp-Arten werden in der Roten Liste geführt (KORSCH & WESTHUS 2011) und sind im Anhang V der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie gelistet (Council of Europe 1992). Für diese Arten erfolgt die Bewertung des Erhaltungszustandes im Rahmen der Berichtspflicht im Regelfall auf der Basis einer Experten-Einschätzung, da kein Stichproben-Monitoring vorgesehen ist. Voraussetzung für eine solche Einschätzung ist allerdings die genaue Kenntnis von Verbreitung und möglichen Bestandsveränderungen.

Auf Grund der starken Gefährdung aller in Thüringen vorkommenden Bärlapp-Arten und der in der FFH-Richtlinie verankerten Verpflichtung zur Sicherung eines günstigen Erhaltungszustandes besteht ein akuter Handlungsbedarf. Die Bereitstellung finanzieller Mittel durch das Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz ermöglichte im Jahr 2011 ein „Maßnahmenprogramm für Bärlappgewächse zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Thüringen“ (Arten-

hilfsprogramm) mit einer Laufzeit bis Ende 2013. Da sich fast alle Bärlapp-Vorkommen auf Forstflächen befinden, wurde von Beginn an eine enge Kooperation mit der thüringischen Forstverwaltung eingegangen.

Ziele des Projektes waren Geländestudien zur Ermittlung der aktuellen Verbreitung und Bestandssituation der einzelnen Arten in Thüringen, die Erarbeitung von notwendigen Schutz- und Pflegekonzepten und deren modellhafte Umsetzung an besonders bedeutsamen Bärlapp-Wuchsorten sowie die Öffentlichkeitsarbeit.

## ÖKOLOGIE

Durch das Zusammenleben der Bärlappe mit Mykorrhiza-Pilzen während ihres unterirdischen, gametophytischen Stadiums (HORN et al. 2013) haben Bärlappe die Fähigkeit entwickelt, sich besonders nährstoffarme Substrate zu erschließen. Dadurch können sie eher dem Konkurrenzdruck durch höherwüchsige Pflanzen entgehen. Für Flachbärlapp-Arten könnten Waldbrände positive Auswirkungen auf die Reproduktionsbiologie gehabt haben. Diese sind in der Natur sicherlich häufiger aufgetreten, bevor die Landschaft vom Menschen überprägt und gesteuert wurde. So konnten VOGEL et al. (2011) für das in Nordamerika heimische *Diphasiastrum digitatum* unter Laborbedingungen eine deutliche Verkürzung der Keimdauer von neun Monaten auf lediglich drei Wochen durch Feuerbehandlung der Sporen induzieren. Als Überlebenskünstler sind Bärlappe in der heutigen Landschaft eng an spezifische und nur (noch) selten vorhandene Standortbedingungen gebunden (saure, stickstoffarme, in der Regel frische bis mäßig trockene Rohböden). Ökologisch abweichend verhält sich der Sumpfbärlapp, der auf feuchten bis nassen Sand- und Torfschlammböden siedelt. Als Ersatz für ehemalige Lebensräume (vor allem Zwergstrauch-Heiden und Magerrasen) werden heute oft jüngere Sekundärbiotope besiedelt, wie Weg- und Straßenböschungen, andere Geländeanschnitte, Forstschneisen, Skipisten und deren Ränder, lichte Weihnachtsbaumkulturen, Wildäusungs-

flächen sowie aufgelassene Steinbrüche und Erdentnahmestellen (BENNERT 1999). Diese Standorte sind in vielen Gebieten mittlerweile die Hauptlebensräume der Bärlappe geworden. Dort bilden sich zu Beginn der Sukzession meist lückige, heideartige Pflanzenbestände aus, die allerdings mit fortschreitender Entwicklung verbuschen, womit die Bedingungen für die Bärlappe immer ungünstiger werden. Die meisten Bärlapp-Arten sind aufgrund ihrer geringen Konkurrenzkraft an solche lückig bewachsene Stickstoff-Mangelstandorte gebunden. Negativ wirken sich die kontinuierlichen Nährstoffeinträge aus der Luft aus, die dazu beitragen, dass sich die Struktur der Pflanzengesellschaften nachhaltig verändert. Die Sukzession, die oft mit einer Vergrasung beginnt und über ein Verbuschungsstadium dann allmählich zur Bewaldung führt, wird hierdurch deutlich beschleunigt. Solche Lebensräume bieten den Bärlapp-Arten deshalb meist nur kurzzeitig geeignete Bedingungen. Auch eine direkte Beeinflussung des Mykorrhiza-Pilzes aufgrund erhöhter Stickstoffeinträge ist wahrscheinlich (HORN et al. 2013). Die Aufgabe traditioneller, den Biotopen Nährstoffe entziehenden Nutzungsformen wie das Heideplaggen oder das Streurechen in Nadelwäldern beschleunigt ebenfalls die Sukzessionsvorgänge. Damit ist verbunden, dass sich die mögliche Lebensdauer eines Vorkommens verringert.

## MATERIAL UND METHODEN

Als Grundlage zur Beurteilung der früheren und aktuellen Verbreitungssituation sowie des jeweiligen Rückgangstrends wurden für jede Art sämtliche greifbaren Daten aus Thüringen zusammengetragen und in Raster-Verbreitungskarten auf der Basis von Messtischblatt (MTB)-Viertelquadranten dargestellt. Für die Gruppe der bestimmungskritischen Flachbärlappe wurden ferner Herbar-Recherchen und -Revisionen durchgeführt, um die früheren Verbreitungsbilder der einzelnen Arten möglichst vollständig und korrekt rekonstruieren zu können. Dazu wurden sämtliche aus Thüringen stammenden Belege (ca. 450) aus dem Herbarium Haussknecht in Jena (JE) ausgewertet.

Die aktuelle Verbreitungssituation der einzelnen Bär-lapp-Arten wurde durch Auswertung der aktuellen Kartierung der FFH- und Rote-Liste-Pflanzenarten, durch Befragung lokal tätiger Geländebotaniker sowie durch eigene Kartierungen ermittelt (Totalzensus für die Vertreter der Gattung *Diphasiastrum* sowie für *Lycopodiella inundata*, Aufnahme ausgewählter Bestände für *Huperzia selago* und die beiden *Lycopodium*-Arten).

Im Hinblick auf die praktische Umsetzung des Maßnahmenprogramms wurden für die sechs Flachbär-lapp-Arten Schutz- und Pflegevorschläge entwickelt, um den Bestandsrückgang zu stoppen und die Populationen zu stabilisieren. Für ausgewählte bedeutende Wuchsorte (in der Regel gemeinsames Vorkommen mehrerer Flachbär-lapp-Arten) wurden modellhaft Schutz- und Pflegevorschläge erarbeitet und im Gelände umgesetzt. Die im Rahmen des Artenhilfsprogramms erarbeiteten Daten dienen auch als Grundlage für eine fundierte Beurteilung der Erhaltungszustände der einzelnen Bär-lapparten für den nationalen FFH-Bericht 2013.

## VERBREITUNG, BESTANDSSITUATION UND ERHALTUNGSZUSTAND

Bei den Flachbär-lappen als auch beim Sumpf-Bär-lapp gelang es, fast alle seit 1990 mit hinreichender Genauigkeit dokumentierten Vorkommen auf ihren aktuellen Zustand hin zu untersuchen. Die Ergebnisse sind leider alarmierend. Es zeigte sich, dass mehr als die Hälfte aller seit 1990 nachgewiesenen Vorkommen dieser Arten inzwischen erloschen sind. Selbst Vorkommen mit Nachweisen innerhalb der letzten fünf Jahre konnten z. T. nicht mehr bestätigt werden. Der Thüringer Wald und das Thüringer Schiefergebirge beherbergen die meisten und bedeutendsten Populationen, aber auch in den Buntsandstein-Gebieten gibt es noch bemerkenswerte Bär-lapp-Vorkommen.

In den letzten Jahren hat in weiten Bereichen Thüringens ein massiver Ausbau von Forststraßen stattgefunden. Mehrfach wurden dabei vorhandene Vorkommen von Bär-lappen vernichtet. Allerdings wurden auch viele neue Roh-

bodenstandorte geschaffen. Es bleibt zu hoffen, dass wenigstens einige davon in naher Zukunft wieder von Bär-lappen besiedelt und damit die Verluste zumindest teilweise ausgeglichen werden können.

Der Erhaltungszustand aller zehn Bär-lapp-Arten musste für den letzten Bericht gemäß FFH-Richtlinie als „unzureichend“ (U1) eingeschätzt werden, wobei auch sämtliche Teilparameter wie „Aktuelles natürliches Verbreitungsgebiet“, „Population“, „Habitat“ und „Zukunftsaussichten“ bei allen Arten als „unzureichend“ eingestuft worden sind.

Die Verbreitung und die derzeitige Bestandssituation sind in nachfolgenden Steckbriefen für jede der zehn in Thüringen vorkommenden Bär-lapp-Arten dargestellt (s. Seite 54–58). Die Zuordnung zu den Naturräumlich-pflanzengeographischen Einheiten wurde entsprechend ZÜNDORF et al. (2006) vorgenommen. Die Einstufung des Rote-Liste-Status folgt dabei bundesweit KORNECK et al. (1996, RL D) und für Thüringen KORSCH & WESTHUS (2011, RL TH). Der Einschätzung der weltweiten Verantwortlichkeit liegt die Liste von LUDWIG et al. (2007) zu Grunde.

## ERGEBNISSE DES THÜRINGER BÄRLAPP-PROJEKTES

### Erarbeitung allgemeiner Schutzempfehlungen

Der gesetzliche Schutz der Bär-lappe durch die Bundesartenschutzverordnung sowie die FFH-Richtlinie reicht für eine nachhaltige Sicherung der Bär-lapp-Vorkommen nicht aus. Vielmehr müssen auf die Biologie und die ökologischen Ansprüche der Arten abgestimmte Hilfsprogramme aufgelegt werden (vgl. MÜLLER et al. 2003; HORN et al. 2001; BENNERT et al. 2000).

Nur der Tannen-Bär-lapp und der Sprossende Bär-lapp kommen in Thüringen regelmäßig in ungestörten Waldbeständen älterer Sukzessionsstadien vor. Durch das Ausbleiben natürlicher Störungen (z. B. Waldbrände oder Erdbeben) besiedeln die anderen Bär-lapp-Arten derzeit vor allem Sekundärstandorte im Gefolge anthropogener Störungen. Da diese oft einer schnellen

Sukzession unterliegen, ergibt sich die Notwendigkeit, zu ihrer Erhaltung pflegend einzugreifen. Diese Pflege läuft darauf hinaus, Sukzessionsprozesse am Standort zu verlangsamen bzw. zu unterbinden. Im Rahmen des Projektes wurde deshalb immer eine Einschätzung des aktuellen Zustandes der besiedelten Biotope durchgeführt. Es zeigte sich, dass gerade bei Vorkommen von Flachbär-lapp-Arten nur ganz ausnahmsweise kein akuter Handlungsbedarf besteht. Einzig die Vorkommen von Zeiller-Flachbär-lapp unmittelbar oberhalb einer steilen Steinbruchwand bei Großgeschwenda und des gewöhnlichen Flachbär-lappes in einem lichten Fichten-Altbestand ohne Gehölzjungwuchs im Schwarzholz südlich von Steinheid scheinen auch ohne Eingriffe längerfristig überlebensfähig zu sein.

In Thüringen sind heute Straßenböschungen und Abgrabungsflächen die Hauptlebensräume insbesondere für die Flachbär-lappe geworden. Durch den forstlichen Wegebau sowie Unterhaltungsmaßnahmen werden immer wieder neue potenzielle Wuchsorte geschaffen und somit eine Bestandsdynamik ermöglicht. Der Wegebau muss daher aus Sicht des Artenschutzes regional und mit Rücksicht auf die Ausgangssituation differenziert bewertet werden. Er kann wesentlicher Gefährdungsfaktor sein aber auch wertvolle Lebensräume schaffen. Generell sollte an neu entstandenen Böschungen in den Mittelgebirgen ein Verzicht auf Ansaaten, Mutterbodenüberdeckung sowie Pflanzungen und andere sukzessionsbeschleunigende Maßnahmen erfolgen. Im Rahmen der forstwirtschaftlichen Nutzung sollte auf bekannte Bär-lapp-Vorkommen Rücksicht genommen werden, um Schäden (z. B. durch Kalkung von Waldbeständen, Befahren mit Forstfahrzeugen, Ablagerung von Holz) zu vermeiden. So ist anzustreben, dass Bereiche mit Bär-lapp-Beständen beispielsweise bei der Anlage von Rückegassen ausgespart werden. Dieses kann am wirkungsvollsten durch Aufklärung und Information der Waldbesitzer und zuständigen Forstbediensteten erreicht werden. Hierzu stehen der Forstverwaltung die Daten mit den aktuellen Bär-lapp-Vorkommen in Thüringen zur Verfügung.

## *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub – Alpen-Flachbärlapp

RL D (1996): 2; RL TH (2011): 2; Gesamtbewertung des Erhaltungszustandes in Thüringen: U1 (unzureichend)

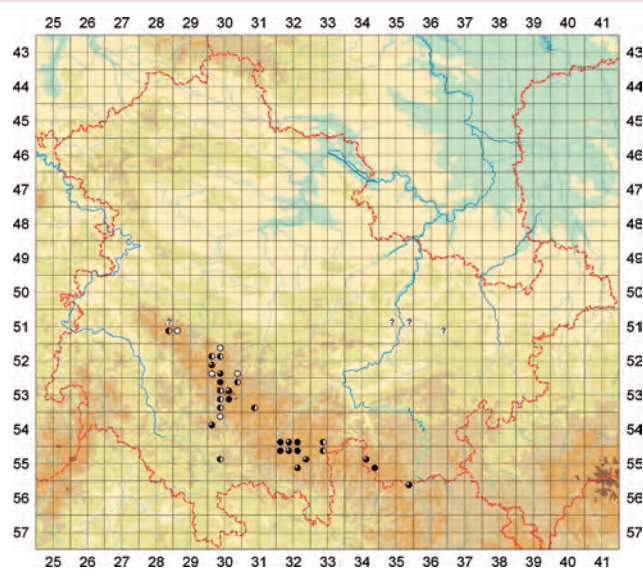


Abb. 1 (links): Alpen-Flachbärlapp *Diphasiastrum alpinum*. (Aufn. K. HORN 19.08.2000)

Abb. 2 (rechts): Verbreitung von *Diphasiastrum alpinum* in Thüringen auf der Basis von Messtischblatt-Viertelquadranten;

- = Nachweis bis 1949;
- ◐ = Nachweis 1950–1989;
- = Nachweis 1990–2011;
- = Nachweis 2012–2013;
- ? = ungesicherte Angabe.

### Bestandssituation und Verantwortung

Für den Alpen-Flachbärlapp ist ein deutlicher Rückgang zu konstatieren, der jedoch weniger als 1% pro Jahr innerhalb des Berichtszeitraumes beträgt. Aktuell besiedelt die Art mit sechs Vorkommen (ca. 1.670

### Verbreitung in Thüringen

Der Alpen-Flachbärlapp (Abb. 1) kam bzw. kommt in den höheren Kammlagen des Thüringer Waldes sowie des Thüringer Schiefergebirges sehr zerstreut vor (Abb. 2). Ungesicherte, ältere Angaben existieren ferner für das Ostthüringer Holzland. Einzelnachweise sind in den einschlägigen Publikationen von HERGT (1906), ROTHMALER (1929), WILDFEUER (1935), BORNMÜLLER (1949, 1944) sowie RAUSCHERT (1967)

dokumentiert. Bis in die 1970er-Jahre sind für Thüringen 27 Fundorte des Alpen-Flachbärlapps bekannt geworden (RAUSCHERT 1967), von denen die allermeisten in neuerer Zeit jedoch nicht mehr bestätigt werden konnten. Allerdings gelangen seit der Zusammenstellung von RAUSCHERT (1967) auch einige Nachweise an neuen Lokalitäten (unpubl. Beobachtungen seit 2006; HORN 2006).

pro Sprosse) sieben MTB-Viertelquadranten (in sieben MTB-Quadranten; ein Vorkommen erstreckt sich über zwei Meßtischblätter). Hinsichtlich der Populationsgrößen ist eine Abnahme in den meisten Beständen zu verzeichnen. Der deutliche Trend der Verkleinerung der Habitatfläche sowie der Verschlechterung der Habitatqualität wird sich ohne umfangreiche Pflegemaßnahmen fortsetzen.

## *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub – Gewöhnlicher Flachbärlapp

RL D (1996): 2; RL TH (2011): 2; Gesamtbewertung des Erhaltungszustandes in Thüringen: U1 (unzureichend)

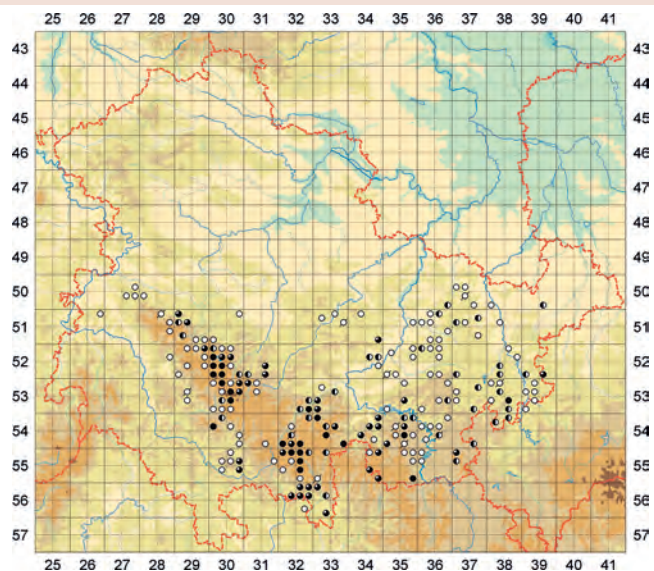


Abb. 3 (links): Gewöhnlicher Flachbärlapp *Diphasiastrum complanatum*. (Aufn. K. HORN 03.08.1995)

Abb. 4 (rechts): Verbreitung von *Diphasiastrum complanatum* in Thüringen auf der Basis von Messtischblatt-Viertelquadranten;

- = Nachweis bis 1949;
- ◐ = Nachweis 1950–1989;
- = Nachweis 1990–2011;
- = Nachweis 2012–2013.

lapps verläuft analog zu *D. alpinum* (s. dort). Aktuell besiedelt die Art mit 25 Vorkommen (ca. 11.500 Sprosse)

### Verbreitung in Thüringen

Der Gewöhnliche Flachbärlapp (Abb. 3) kam früher vom Thüringer Wald über das Thüringer Schiefergebirge bis in die Buntsandstein-Hügelländer zerstreut vor (Abb. 4). Einzelnachweise gab es auch im Thüringer Becken und im Osterland. Viele Nachweise sind in den Publikationen von HERGT (1906), ROTHMALER (1929)

und BORNMÜLLER (1949) dokumentiert. Aktuell ist die Art nur noch mit Vorkommen im Thüringer Wald und im Thüringer Schiefergebirge nachgewiesen (unpubl. Beobachtungen seit 2006; HORN 2006).

### Bestandssituation und Verantwortung

Der Rückgang des Gewöhnlichen Flachbärl-

appes verläuft analog wie bei *D. alpinum* (s. dort).