©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tuexenia 25: 63–82. Göttingen 2005.

# *Luzula divulgata* Kirschner (Schlanke Hainsimse) – Verbreitung, Vergesellschaftung und Standort einer Art xerothermer Eichenwälder in Mitteldeutschland

– Thomas Becker –


## Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht die mitteldeutschen Vorkommen von *Luzula divulgata*, einer Sippe aus der Artengruppe um *Luzula campestris* und *L. multiflora*, deren ökologische Ansprüche und soziologisches Verhalten in Deutschland bisher kaum bekannt waren. Die östlich verbreitete Art wächst in Mitteldeutschland im oberen Bodetal, unteren Unstruttal, mittleren Saaletal und im Kyffhäusergebirge. Die isolierten Vorkommen bilden den nordwestlichen Arealrand der Art. *L. divulgata* ist im Gebiet an Eichen-Trockenwälder des *Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae* und *Potentillo albae-Quercetum petraeae* gebunden. Mitunter wächst sie auch in waldnahen Heiden, Säumen und Magerrasen. Das Klima der Wuchsgebiete ist sommerwarm und relativ trocken. Die Böden sind nahezu kalkfrei, mäßig sauer bis sauer und meist oligotroph. Das standortökologische Verhalten von *L. divulgata* wird mit Hilfe von Ellenberg-Zeigerwerten zusammengefasst; das Verbreitungsbild und die soziologische Bindung der Art werden diskutiert.

## Abstract: *Luzula divulgata* (Kirschner) – distribution, habitat and sociology of a plant species of xerothermic oak-forests in central Germany

*Luzula divulgata* is a taxon from the species group of *Luzula campestris* and *L. multiflora*, whose ecological behavior in central Germany has been until recently relatively poorly known. In central Germany the species, which otherwise has a predominantly eastern distribution, occurs in the upper Bode valley, the lower Unstrut valley, the middle Saale valley and in the Kyffhäuser mountains. The occurrences are strongly isolated and form the northwesternmost extent of the species' range. *L. divulgata* is strongly associated with dry oak forests of the associations *Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae* and *Potentillo albae-Quercetum petraeae*. Occasionally the species grows in heathlands, edge communities and nutrient-poor grasslands near by forests. The climate of the areas in which it occurs is characterised by warm summer temperatures and low precipitation. Soils are poor in carbonate, moderately acidic to acidic and often nutrient-poor. The species' ecological behaviour is summarised using Ellenberg indicator values. The distribution pattern and sociological behavior of the species are also discussed.


**Keywords**: *Luzula divulgata*, dry oak forest, *Hieracio lachenalii-Quercion*, *Potentillo-Quercion petraeae*, range margin, relict species.

## 1. Einleitung

*Luzula divulgata* (Schlanke Hainsimse) wurde erst 1980 von KIRSCHNER (Prag) beschrieben. Sie gehört zu der Artengruppe um *Luzula campestris* (L.) DC. und *L. multiflora* (Ehrh.) Lej., mit vegetativen Merkmalen ähnlich wie *L. multiflora* und Blütenmerkmalen eher wie *L. campestris* (vgl. KIRSCHNER 1993, DREYER 1997). Einen Bastard aus beiden Sippen schließen diese Autoren allerdings aus, ebenso eine Unterart *divulgata* von *L. multiflora*, wie sie OBERDORFER (2001) bezeichnet (KIRSCHNER 1993, S. 155, schreibt dazu: „*L. multiflora* seems to be the last taxon (Anmerk: of the section) to be put together with *L. divulgata*"). Zudem ist *L. divulgata* anscheinend tetraploid (2n=24; normale Chromosomen), im Gegensatz zu der meist hexaploiden (2n=36) *L. multiflora* und zu der meist diploiden (2n=12) *L. campestris* (KIRSCHNER 1980, 1993).

Das Areal von *L. divulgata* liegt nach KIRSCHNER (1993) in der kollin-submontanen Stufe des östlichen Mitteleuropa und in Osteuropa (submediterran-montan-mitteleuropäi-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

sches Areal nach CHYTRÝ 1995) mit Vorkommen in Tschechien, Slowakei, Niederösterreich, Ungarn, Südschweden, Südpolen, Slowenien, Kroatien, Bulgarien, Rumänien, Moldawien und Russland. Im östlichen Mitteleuropa ist sie nach DREYER (1997) mitunter so häufig, wie *L. multiflora* in Norddeutschland. In Deutschland wächst *L. divulgata* in Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Bayern (KIRSCHNER & LIPPERT 1995, HARDTKE & IHL 2000, KORSCH et al. 2002). Diese Vorkommen bilden den westlichen Arealrand der Art.

Der erste Beleg von *L. divulgata* in Deutschland geht auf VOCKE zurück, der sie in den Jahren 1857 und 1885 im Kyffhäusergebirge an der Rothenburg (Thüringen) sammelte, sie jedoch für *L. multiflora* hielt (beide Belege im Herbarium Göttingen: GOET). Im Jahr 1939 wurde die Art von ROTHMALER an der Roßtrappe im Bodetal – ohne Artzuweisung – erneut herbarisiert (Beleg im Herbarium Haussknecht Jena: JE). DREYER (1991) erkannte die drei Belege als *Luzula divulgata* und konnte die Art zusammen mit einer neueren Aufsammlung an der Roßtrappe von A. GERLACH (Clausthal-Zellerfeld) für Sachsen-Anhalt und Thüringen nachweisen. Die Bestimmung wurde durch KIRSCHNER bestätigt. Etwas später, im Jahr 1995, gelang mir bei Nebra im Unstruttal ein zweiter Nachweis für Sachsen-Anhalt (BECKER 1996, 1998, s. auch DREYER 1997), der Ausgang der vorliegenden Arbeit war.

In Thüringen wurde die Art im April 1999 nach den Ortsangaben des Herbarbelegs von VOCKE an der Rothenburg im Kyffhäusergebirge von K.-J. BARTHEL (Nordhausen), J. PUSCH (Bad-Frankenhausen), H.-J. ZÜNDORF (Jena) und mir, teilweise unabhängig voneinander, wiedergefunden (vgl. BARTHEL & PUSCH 1999). Zeitgleich entdeckte H. KORSCH (Jena) ein Vorkommen im mittleren Saaletal südlich Jena, wo H.-J. ZÜNDORF kurze Zeit später (ebenfalls im April 1999) mehrere weitere Vorkommen fand (siehe Verbreitungskarte in KORSCH et al. 2002 und Kap. 2.2). Zuvor war *L. divulgata* in Sachsen entdeckt worden, und zwar in den Jahren 1994–1995 von S. BRÄUTIGAM (Görlitz) im Neißetal in der nordöstlichen Oberlausitz (OTTO et al. 1996, s. auch HARDTKE & IHL 2000). Erstmalig für Deutschland wies jedoch KIRSCHNER (1980) die Art nach, indem er einen im Jahre 1913 von SCHELLING bei Regensburg gesammelten Beleg aus dem Herbarium des Landesmuseum Průhonice (PR), Tschechien, revidierte. In den Folgejahren lieferten KIRSCHNER & LIPPERT (1995) nach Durchsicht weiterer Sammlungen ein ungefähres Bild der Verbreitung der Sippe in Bayern, wo sie – nach bisherigen Kenntnissen – auf das Donaugebiet um Regensburg beschränkt ist.

Während die Verbreitung von *L. divulgata* in Deutschland grob bekannt ist, gibt es bisher kaum Angaben über ihre Standorte und Soziologie. KIRSCHNER & LIPPERT (1995) und HARDTKE & IHL (2000) nennen für Bayern bzw. Sachsen zwar Vegetationsverbände und einige grobe Standortangaben, aber Vegetationsaufnahmen mit *L. divulgata* oder auch Bodenmesswerte lagen aus Deutschland bisher nicht vor. Lediglich aus Mähren (Tschechien), das jedoch eher zum Arealzentrum der Art zählt, existieren durch CHYTRÝ (1991) einige Aufnahmen. Es erschien deshalb spannend, die mitteldeutschen Vorkommen hinsichtlich Standort und Vegetation zu analysieren und Vergleiche mit den weiter östlich gelegenen Vorkommen zu ziehen.

Die wichtigsten Fragen der vorliegenden Studie lauten: (1) Welche Standorte besiedelt *Luzula divulgata* in Mitteldeutschland? (2) Wie ist sie vergesellschaftet? (3) Wie lässt sich das Verbreitungsbild interpretieren?

## 2. Material und Methoden

### 2.1. Wie erkennt man *Luzula divulgata*?

Für eine sichere Bestimmung von *Luzula divulgata* (subgen. *Luzula*, sect. *Luzula*) sollten grundsätzlich mehrere Merkmale berücksichtigt werden, da sich diese zwischen den Arten des *Luzula campestris*-Aggregats, zu dem weiterhin *L. alpina*, *L. campestris*, *L. congesta*, *L. multiflora*, *L. pallidula* und *L. sudetica* zählen, oft überschneiden. Ausführliche

Abb. 1: Habitus und Blütenstand von *Luzula divulgata*. Deutlich zu sehen sind die langen Griffeläste und die sehr kurz gestielten Antheren. Kyffhäusergebirge, Rothenburg-Goldener Mann, April 1999 (links); Unstruttal, Steinklöbe, Mai 1997 (rechts) (T. Becker).



©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft, www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Beschreibungen der Arten mit Bestimmungsschlüsseln finden sich bei KIRSCHNER & LIPPERT (1995) und DREYER (1997). Die Arbeit von KIRSCHNER (1980) enthält eine tabellarische Zusammenstellung der Merkmale von *L. divulgata* sowie *L. campestris* und *L. multiflora*, derjenigen Arten, die in Mitteldeutschland (in Bayern zudem *L. pallidula*) gemeinsam mit der Schlanken Hainsimse auftreten können.

An dieser Stelle sei zur Bestimmung von *L. divulgata* nur so viel gesagt: Auf den ersten Blick fallen der meist kräftige, horstige Wuchs und die oft stark gewimperten, weißfilzigen Blattränder auf (Abb. 1). Weitere Merkmale, die auch im Feld für die Bestimmung genutzt werden können, sind die großen Blüten (Länge der Perigonblätter meist >4 mm), die langen, weit aus der Blüte ragenden Griffeläste und die im Verhältnis zu den kurzen Filamenten sehr langen Antheren: das Verhältnis von Filament zu Anthere beträgt 6:1 bis (selten) 2:1 (Abb. 1). Weiterhin blüht *L. divulgata* (wie auch *L. campestris*) zeitig im Frühjahr, nämlich von März bis Ende April, während *L. multiflora*, frühestens ab Anfang Mai bis in den Juli hinein blüht (DREYER 1997).

## 2.2. Lage der Untersuchungsflächen und Verbreitung von *Luzula divulgata* in Mitteldeutschland

Abbildung 2 zeigt die Lage der Untersuchungsflächen (Dreiecke) und Tabelle 1 enthält deren geographische Koordinaten. Weitere Vorkommen von *L. divulgata* in Mitteldeutschland, alle im mittleren Saaletal zwischen Jena und Saalfeld gelegen, sind in Abbildung 2 mit einfachem Punkt dargestellt. Es sind dies die Lokalitäten (1) Südwesthang des Forst-Berges südwestlich Gröben (TK 5136/11, gefunden von H. KORSCH am 3.4.1999), Rand-

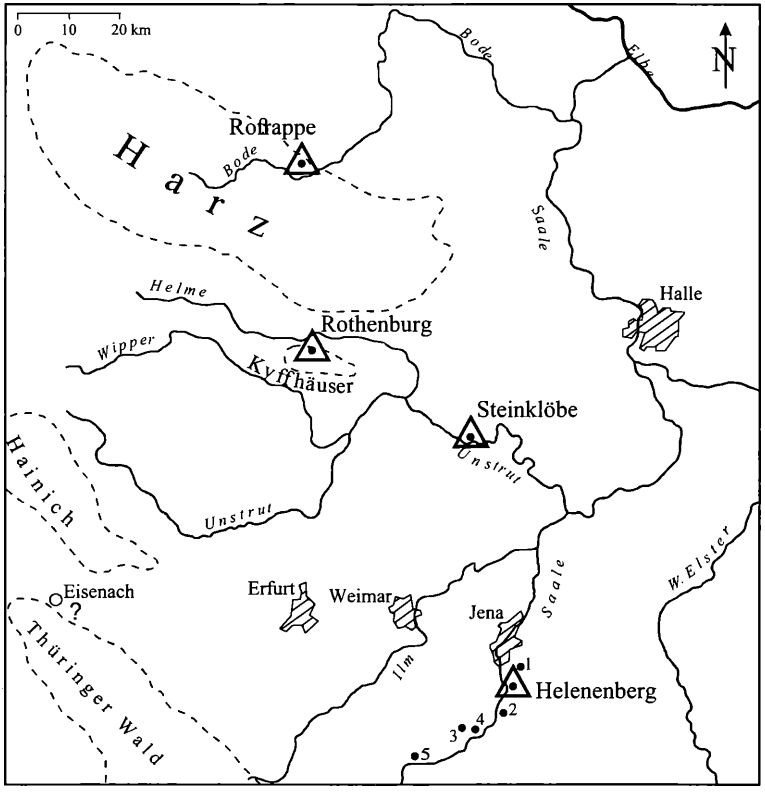


Abb. 2: Verbreitung von *Luzula divulgata* in Mitteldeutschland (Punkte) und Lage der untersuchten Vorkommen (Dreiecke); Bedeutung der Ziffern siehe Text.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 1: Lage der Untersuchungsflächen

| Gebiet | Lokalität | TK | Östl. Breite | Nördl. Länge |
|---|---|---|---|---|
| Bodetal | Roßtrappe bei Thale | 4232/3/1 | 11°00'60"–01'22" | 51°44'22"–45" |
| Kyffhäuser | Goldener Mann NW der Rothenburg | 4532/3/2 u. 4 | 11°04'54"–71" | 51°25'39"–54" |
| Unstruttal | Steinklöbe bei Nebra | 4735/1/1 u. 3 | 11°31'00"–77" | 51°16'50"–75" |
| Saaletal | Helenenberg S Jena | 5135/2/3 | 11°37'24"–52" | 50°56'47"–84" |

hänge des Saaletales westlich Uhlstädt (TK 5234/41, gefunden von H.-J. ZÜNDORF am 24.4.1999), (3) Randhänge des Saaletales südlich der Hünenburg bei Uhlstädt (TK 5234/42, gefunden von H.-J. ZÜNDORF am 27.4.1999), (4) Randhänge des Saaletales zwischen dem Ausgang des Drehbach-Grundes und Großeutersdorf (TK 5235/12, gefunden von H.-J. ZÜNDORF am 23.04.1999) und (5) Misttal südlich Unterpreilipp (TK 5334/11, gefunden von J. MÜLLER am 1.4.2002). Die Angaben 1–4 stammen aus der Datenbank der Floristischen Kartierung Thüringens (KORSCH et al. 2002), Angabe 5 von J. MÜLLER (schriftl.).

Im Kyffhäusergebirge existieren neben dem hier untersuchten Vorkommen zwei weitere in direkter Umgebung, und zwar 200 m und 450 m nordwestlich der Rothenburg an der Sommerwand und dem Bergsporn der Burg (beide TK 4532/32; in Abb. 2 nicht dargestellt) (BARTHEL & PUSCH 1999). Im westlichen Thüringen gibt es nach H. KORSCH den Verdacht auf ein Vorkommen bei Eisenach am Kamm zwischen der Wartburg und der Eisenacher Burg (TK 5027/24) (Abb. 2).

## 2.3. Aufnahme und Gliederung der Vegetation

Die Vegetation der 4 Wuchsgebiete wurde im Zeitraum 1997–2001 aufgenommen; Kleinarten des *Festuca ovina* agg. wurden anatomisch mit Hilfe von Querschnitten der Blätter bestimmt. Die Aufnahmeflächen wurden innerhalb eines Wuchsgebietes regelmäßig verteilt, wobei die kleinräumige Auswahl der Flächen unter der Einschränkung ihrer floristisch-standörtlichen Homogenität zufällig erfolgte. Der Deckungsgrad „2" wurde in 2a (5–15%) und 2b (>15–25%) unterteilt. Ansonsten entsprechen die Klassen der Deckungsgrade denen in DIERSCHKE (1994).

Die Nomenklatur der Phanerogamen folgt WISSKIRCHEN & HAEUPLER (1998), die der Moose KOPERSKI et al. (2000) und die der Flechten SCHOLZ (2000).

Die Aufnahmen wurden nach floristischen Kriterien sortiert und bestehenden Syntaxa zugeordnet. Dabei folgt die Definition einer Differenzialart BERGMEIER et al. (1991) und die Syntaxonomie der Gesellschaften MÜLLER (1992), PALLAS (1996) und HÄRDTLE et al. (1997). Die Gebietskürzel in den Vegetationstabellen bedeuten: Bo=Bodetal, Ky=Kyffhäuser, Sa=Saaletal, Un=Unstruttal, die geologischen Kürzel: Di=Diabas (Mitteldevon-Unterkarbon), Gr=Granit (Karbon/Perm), sm=Mittlerer Buntsandstein, su=Unterer Buntsandstein (beide Trias) und Wi=Wissenbach-Schiefer (Mitteldevon) und die syntaxonomischen Kürzel bedeuten: KC=Klassen-, OC=Ordnungs-, VC=Verbands- und AC=Assoziations-Charakterart bzw. DO=, DV=, DA=Differenzialart der Ordnung, des Verbandes oder der Assoziation.

## 2.4. Bodenanalysen

Die Gründigkeit des Bodens wurde mit Hilfe einer Stahlstange mit 1 cm Durchmesser in jeder Probefläche an 5 Punkten, 1 m von den Eckpunkten der Fläche zur Mitte hin sowie in der Mitte selbst, durch Eindrücken mit dem Körpergewicht gemessen. An den gleichen Punkten wurden aus den oberen 10 cm des Bodens Bodenproben entnommen, zu einer Mischprobe vereinigt und bei 105 °C getrocknet. Für die Karbonat- und C/N-Bestimmung wurde ein Teil jeder Probe durch ein Sieb mit der Maschenweite 2 mm getrieben und anschließend mit einer Schwingmühle staubfein gemahlen. Der pH-Wert wurde mit einem pH-Meter mit automatischer Temperaturkompensation in einer Suspension aus 40 mg Boden und 100 ml Aqua dest. ca. 24 Stunden nach dem Ansetzen gemessen, der pH(KCl)-Wert nach Zugabe von 3,7 g KCl (=0,5 molare Lösung) und einer weiteren Stunde Wartezeit. Die elektrolytische Leitfähigkeit, als Maß für die Aktivität und Menge gelöster Kationen, wurde mit einer Leitfähigkeits-

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

messzelle in der gleichen Suspension wie die pH-Werte bestimmt. Der Karbonat-Gehalt des Bodens wurde mit Hilfe einer Scheibler-Apparatur gemessen und für die Bestimmung des $C_{org}/N_{ges}$ Verhältnisses diente ein C/N-Analysator (Vario EL III) der Firma Elementar.

### 2.5. Gradientenanalyse

Die Variation der Artenzusammensetzung wurde mit Hilfe einer indirekten Gradientenanalyse (DCA) mit dem Programm CANOCO 4,5 untersucht (HILL & GAUCH 1980, TER BRAAK & SMILAUER 2002). Kryptogamen wurden dabei nicht berücksichtigt, da sie oft auf Mikrostandorten (meist Rohhumus-Auflagen) wuchsen, die nicht unbedingt den Bedingungen des Mineralbodens entsprechen, die für die Gefäßpflanzen wichtiger sind (grundsätzlich erbrachte die Berücksichtigung der Kryptogamen jedoch fast das gleiche Ergebnis). Die Deckungswerte der Arten wurden vor den Rechnungen in Prozentwerte umgewandelt und log-transformiert, um Normalverteilung zu erreichen. Um die wichtigsten Vegetationsgradienten ökologisch zu interpretieren, wurden die DCA-Aufnahmewerte gegen die untersuchten Bodenparameter aufgetragen und im Fall von vorhandenen Beziehungen wurden diese dargestellt.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Standorte von *Luzula divulgata*

*Luzula divulgata* wächst in Mitteldeutschland in der kollinen bis submontanen Stufe, 145–430 m NN. Das Großklima der Wuchsgebiete ist sommerwarm und relativ trocken, insgesamt subkontinental. Die Jahresmitteltemperaturen betragen 8–9 °C bei einem Julimittel von 17–18 °C. Das Mikroklima der Flächen ist allerdings durch deren südwestliche Hanglage von 211–250° und relative starke Hangneigung von 19–34° (sommer-)wärmer und trockener, als die Großklimawerte dies wiedergeben. Die jährlichen Niederschlagsmengen liegen etwa zwischen 480 und 600 mm und zeigen ein deutliches Sommermaximum; die Winter sind relativ trocken (Tab. 2).

*L. divulgata* wächst im Gebiet über basenarmen Gesteinen, im Kyffhäusergebirge über Granit, im Bodetal über Granit, Diabas und Wissenbach-Schiefer, im Unstruttal über Unterem Buntsandstein und im Saaletal über Mittlerem Buntsandstein. Zusätzlich gibt es im Kyffhäusergebirge zwei kleinere Vorkommen über Karbon-Sandstein, die jedoch nicht näher untersucht wurden. Die Bodentypen sind meistens Ranker, teilweise auch Braunerden.

Die Böden enthalten durchschnittlich 0,2–0,4% Kalzium-Karbonat (andere Karbonate spielen in den untersuchten Substraten keine Rolle). Dementsprechend sind die Böden mit mittleren pH-Werten zwischen 3,6 und 5,2 sauer bis mäßig sauer. Die in Kalziumchlorid gemessenen (mittleren) pH-Werte schwanken zwischen 2,9 und 4,4 und die Werte der ektrolytischen Leitfähigkeit zwischen 116 und 146 µS/cm.

Das C/N-Verhältnis des Bodens liegt mit 15 lediglich an der Steinklöbe (Unstruttal) in einen für Pflanzen günstigen Bereich. In den anderen Gebieten liegen die C/N-Werte zwischen 18 und 20 und zeigen eine eingeschränkte Stickstoffversorgung der Böden an (Tab. 3). Die sich hieraus ergebenden Zeigerwerte (nach ELLENBERG) für *L. divulgata* zeigt Tabelle 4.

### 3.2. Vegetation mit *Luzula divulgata*

*Luzula divulgata* wächst in den untersuchten Gebieten fast ausschließlich in Eichen-Trockenwäldern (Abb. 3–5), deren floristische Zusammensetzung sich zwischen den Gebieten allerdings stark unterscheidet: Bis auf die Eichenwälder im Bodetal, die zu einem Teil denen des Kyffhäusergebirges sehr ähnlich sind, bilden die Gebiete im Ordinationsdiagramm eigene Einheiten (Abb. 6a). Diese Verschiedenheit der Vegetation ist zu einem Teil durch abweichende Bodenbedingungen begründet, vor allem durch den pH-Wert, der entlang des Vegetations-Hauptgradienten ansteigt (Abb. 6b); gleiches gilt für den pH (KCl)-Wert (nicht dargestellt). Mit steigendem pH-Wert oder entlang des Hauptgradienten weitet sich das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis, das Ausdruck der Abbaubedingungen und der Stickstoffversorgung des Bodens ist (Abb. 6c). Der Kalkgehalt und die Menge und Aktivität der im Boden gelösten Kationen (elektrolytische Leitfähigkeit) zeigen dagegen keine Beziehung zur Vegetation (nicht dargestellt).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tabelle 2: Klima- und Flächenwerte der Standorte von *Luzula divulgata* in Mitteldeutschland

| Gebiet | Meereshöhe [m NN] | Jahresmittel [°C] | Julimittel [°C] | Jahresmittel [mm] | Hanglage [°] | Hangneig. [°] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bodetal[1] | 380–430 | 8 | 17 | 600 | 211±16 | 19±5 |
| Kyffhäuser[2] | 350–390 | 8 | 16–17 | 560 | 250±13 | 34±3 |
| Unstruttal[3] | 145–165 | 8,5 | 18 | 480 | 236±10 | 28±3 |
| Saaletal[4] | 175–240 | 8,7 | 17,7 | 580 | 249±10 | 34±5 |

Klimawerte aus [1]: STÖCKER (1965), [2]: HENTSCHEL et al. (1983), [3]: KUGLER & SCHMIDT (1988) und [4]: MARSTALLER (1969). Spalten 5 u. 6: Mittelwert und Standardabweichung.

Tabelle 3: Bodenwerte der Standorte von *Luzula divulgata* in Mitteldeutschland

| Gebiet | Ass. | Ausgangsgestein | N | pH | pH(KCl) | Kalk [%] | El.Leitf. [µS/cm] | C/N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bodetal | 1 | Granit, Schiefer | 5 | 4,0±0,3 | 3,1±0,3 | 0,43±0,1 | 122±22 | 19,5±1,9 |
| | 2 | Diabas | 5 | 4,1±0,3 | 3,3±0,2 | 0,35±0,1 | 164±38 | 16,6±2,2 |
| Kyffhäuser | 1 | Granit | 11 | 4,3±0,2 | 3,5±0,1 | 0,22±0,3 | 119±44 | 20,4±1,9 |
| Unstruttal | 2 | Buntsandstein | 10 | 5,2±0,4 | 4,4±0,5 | 0,24±0,1 | 146±52 | 15,2±0,9 |
| Saaletal | 1 | Buntsandstein | 6 | 3,6±0,2 | 2,9±1,4 | 0,23±0,1 | 116±14 | 17,9±1,0 |

Ass.1=*Luzulo-Quercetum*, Ass.2=*Potentillo-Quercetum*; Mittelwert und Standardabweichung.

Tabelle 4: Zeigerwerte (nach ELLENBERG) für *Luzula divulgata*, vornehmlich auf Grundlage der mitteldeutschen Vorkommen unter Berücksichtigung der Literatur

| Parameter | L | T | K | F | R | N | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zahl | 6 | 6 | 7 | 3 | 4 | 2 | 0 |

Lichtzahl 6=zwischen Halbschattenpflanze und Halblichtpflanze stehend
Temperaturzahl 6=zwischen Mäßigwärmezeiger und Wärmezeiger stehend
Kontinentalitätszahl 7=zwischen subkontinental und kontinental stehend
Feuchtezahl 3=Trockniszeiger
Reaktionszahl 4=zwischen Säurezeiger und Mäßigsäurezeiger stehend
Stickstoffzahl 2=zwischen „stickstoffärmste Standorte anzeigend" und „auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen"
Salzzahl 0=nicht salzertragend

Der zweite Vegetationsgradient, mit einem Eigenwert von 0,43 kaum schwächer als der erste, zeigt keine Beziehung zu den Bodenparametern. Mögliche Gründe für die Differenzierung der Vegetation entlang dieser Achse werden in Kapitel 5.2 diskutiert.

Gemeinsam ist den Wäldern mit *L. divulgata* eine starke Sommertrockenheit, die teilweise in Verbindung mit Nährstoffarmut ihre meist sehr lichte Struktur bewirkt (Deckung der Baumschicht meist zwischen 45 und 60%; Abb. 3, Tab. 5). Dort wo die Wälder geschlossener sind (Kronendeckungen >80%), fehlt *L. divulgata*. An der Roßtrappe im Bodetal und an der Steinklöbe im Unstruttal finden sich deshalb, kaum 20 m von Waldrand entfernt, höchstens noch Einzelpflanzen.

Die Eichenwälder mit *L. divulgata* in Mitteldeutschland gehören zu zwei Assoziationen, dem *Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932 nom. inv. (Hainsimsen-Habichtskraut-Traubeneichenwald) und dem *Potentillo albae-Quercetum petraeae* Libbert 1933 em. Th. Müller in Oberd. 1992 (Fingerkraut-Traubeneichenwald). Erstere Assoziation

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Abb. 3: Lichter Eichen-Trockenwald (*Luzulo-Quercetum*) mit *Luzula divulgata* im Kyffhäusergebirge kurz vor der Belaubung. Rothenburg-Goldener Mann, Mai 1999 (T. Becker).

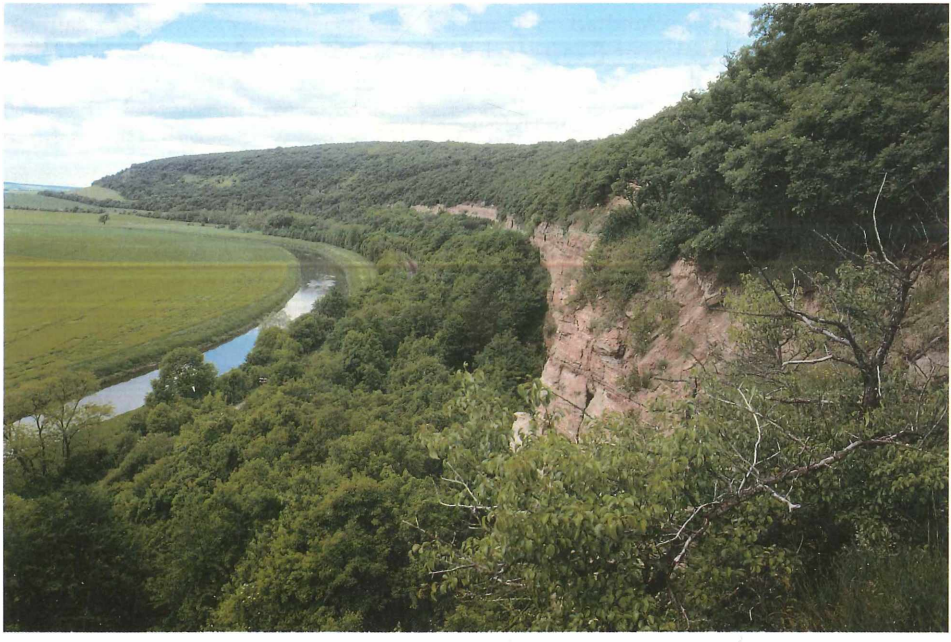

Abb. 4: Lebensraum von *Luzula divulgata* im unteren Unstruttal an der Steinklöbe bei Nebra (Blick über die Unstrut nach Westen). Die Art wächst im Eichen-Trockenwald (*Potentillo-Quercetum*) oberhalb der Steilwand. Mai 2000 (T. Becker).

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

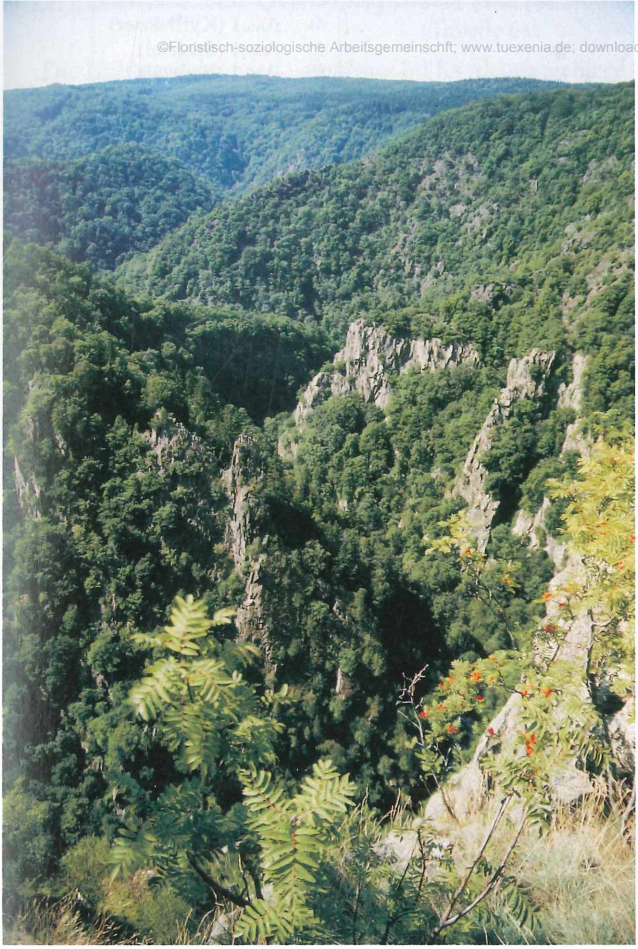

Abb. 5: Im Bodetal wächst *Luzula divulgata* in Eichen-Trockenwäldern (*Potentillo-Quercetum*, *Luzulo-Quercetum*), die an der oberen Hangkante in der Umgebung der Roßtrappe stocken (H. Dierschke).

Tabelle 5: Typ und Struktur der Wälder mit *Luzula divulgata* in Mitteldeutschland

| Gebiet | Assoziation | N | Deck.BS [%] | Höhe BS [m] | Deck.KS [%] | Deck.MS [%] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bodetal | Luzulo-Quercetum, | 5 | 47±12 | 7,4±1,7 | 59±13 | 18±5 |
| | Potentillo-Quercetum | 5 | 64±9 | 7,9±2,7 | 58±14 | 8±8 |
| Kyffhäuser | Luzulo-Quercetum | 11 | 47±6 | 5,7±0,6 | 53±11 | 25±8 |
| Unstruttal | Potentillo-Quercetum | 10 | 56±8 | 6,6±0,7 | 52±13 | 16±7 |
| Saaletal | Potentillo-Quercetum | 6 | 60±7 | 12,7±1,9 | 32±6 | 30±16 |

Deck.BS=Deckung der Baumschicht, Deck.KS=Deckung der Krautschicht, Deck.MS=Deckung der Moosschicht. Mittelwert und Standardabweichung.

gehört zum Verband *Hieracio lachenalii-Quercion* Pallas 1996 (ehem. zum *Quercion roboris* Malcuit 1929), zweitere zum *Potentillo albae-Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs 1957 n. nov. Jakucs 1967. Diese Verbände gehören zu verschiedenen Ordnungen, den *Quercetalia roboris* Tx. 1931 und den *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933, obwohl sich die Standorte der hier untersuchten Bestände nicht grundlegend unterscheiden.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

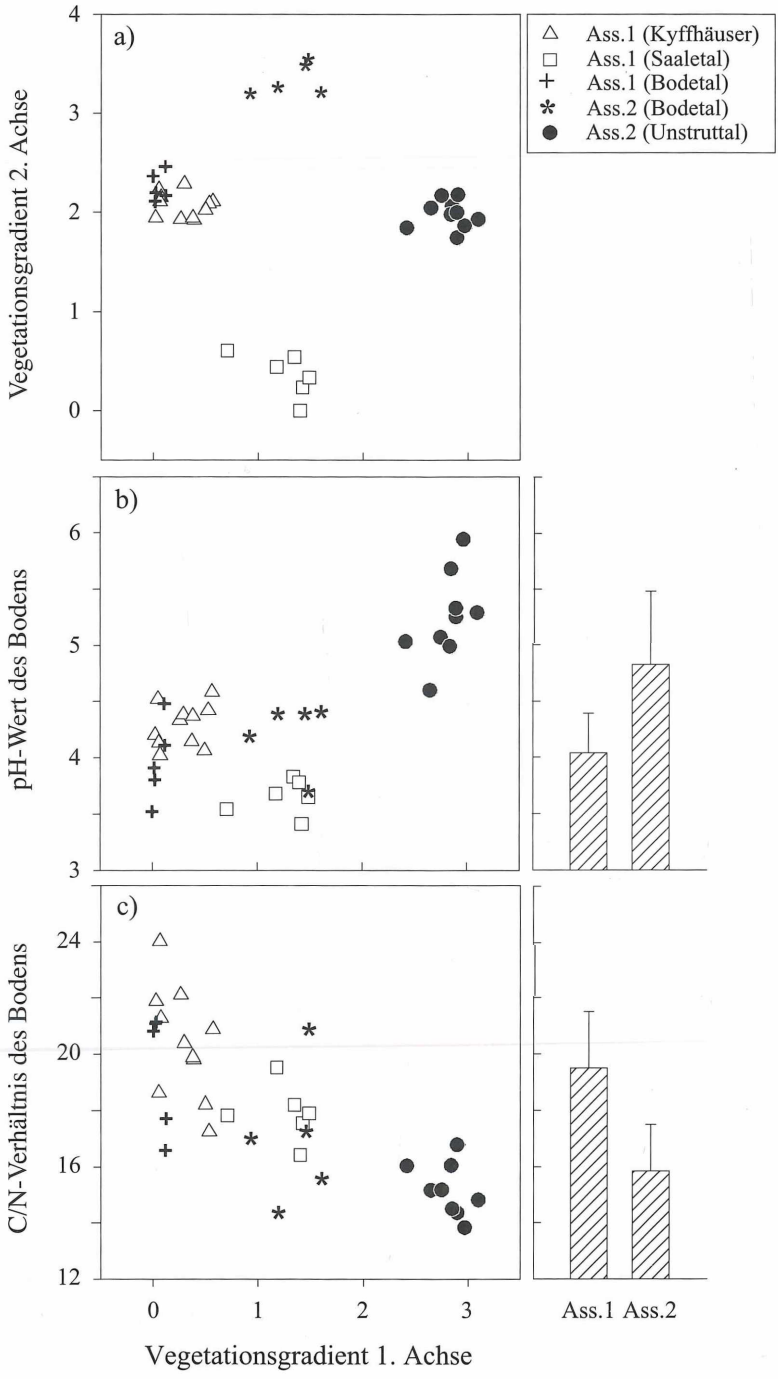


Abb. 6: Vegetationsgradienten (DCA) innerhalb der Wälder mit *Luzula divulgata* (a) und Zusammenhänge zwischen dem Hauptgradienten der Vegetation und Bodenparametern (b, c); Eigenwerte der Achsen: 0,57 bzw. 0,43. Die Balkendiagramme stellen Mittelwert und Standartabweichung des pH-Wertes und des C/N-Verhältnisses der Standorte dar. Ass.1=*Luzulo-Quercetum*, Ass.2= *Potentillo-Quercetum*.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

### 3.2.1. *Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932 nom. inv. mit *Luzula divulgata* (Tabelle 6)

Die Eichenwälder mit *L. divulgata* im Kyffhäusergebirge (Abb. 3), im Saaletal und diejenigen Bestände im Bodetal (Abb. 5), die über armen Gesteinen (Granit, Wissenbacher Schiefer) wachsen, gehören zum *Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae*. Die Böden der nahezu kalkfreien Standorte (im Mittel 0,3% Kalzium-Karbonat) sind sauer (mittlerer pH-Wert von 4,1) und arm an Stickstoff (mittleres C/N-Verhältnis von 20) und mineralischen Nährstoffen (mittlere elektrolytische Leitfähigkeit von 126 µS/cm).

Im Bodetal und Kyffhäuser ist *Quercus petraea* in den Beständen die fast einzige Baumart; im Saaletal tritt *Quercus robur* an ihre Stelle. In der Krautschicht dominieren Säurezeiger wie *Deschampsia flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Hieracium lachenalii*, *Luzula luzuloides*, *Anthoxanthum odoratum*, in der Moosschicht azidophile Arten wie *Dicranum scoparium*, *Polytrichum piliferum* und in den Beständen des Kyffhäusergebirges und des Saaletales zahlreiche Cladonien (Tab. 6). Weitere azidophile Arten im Bode- und Saaletal sind *Melampyrum pratense* und *Festuca ovina*. Dagegen sind *Festuca pallens* und *Carex humilis*, die in den Eichenwäldern mit *L. divulgata* allgemein häufig sind, Basenzeiger (Reaktionszahl 8 bei ELLENBERG et al. 2001), und *Anthericum liliago* gilt zumindest als eine fakultativ basenzeigende Art. Offensichtlich tolerieren diese Arten unter dem trocken-warmen Klima der Wuchsgebiete auch niedrige pH-Werte.

Syntaxonomisch lassen sich die Hainsimsen-Eichenwälder mit *L. divulgata* einer Subassoziation von *Silene nutans* anschließen, die den trockenen Flügel der Assoziation umfasst. Darin kann man die untersuchten Bestände als eine Variante von *Calluna vulgaris* auf armen Böden auffassen. Die diskreten Artengruppen der drei untersuchten Gebiete kennzeichnen weitere trophische und auch klimatische Eigenheiten, z. B. betont saure (nicht trockenere oder weniger kontinentale!) Standorte im Saaletal, die mit den stärker säuretoleranten Arten *Quercus robur* und *Pinus sylvestris* ihren Ausdruck auch in der Zusammensetzung der Baumschicht finden.

Klimatische Unterschiede zwischen den Gebieten spiegeln sich in einer Höhenform der kollin-submontanen Stufe mit *Luzula luzuloides* im Bodetal und Kyffhäusergebirge (370–400 m NN) und einer trennartenlosen Höhenform der unteren kollinen Stufe im Saaletal (um 200 m NN) wider. Ebenfalls klimatische Gründe (höhere Wärmesummen, weniger Trockenstress) können das Vorkommen von *Vicia cassubica* und *Trifolium alpestre*, die Kennarten des *Potentillo-Quercion* sind, auf den sauersten Standorten (Saaletal) erklären.

### 3.2.2. *Potentillo albae-Quercetum petraeae* Libbert 1933 em. Th. Müller in Oberd. 1992 mit *Luzula divulgata* (Tabelle 7)

Die Eichenwälder mit *L. divulgata* im Unstruttal sowie diejenigen Bestände im Bodetal, die auf reicherem Untergrund (Diabas) wachsen, zählen zum *Potentillo albae-Quercetum petraeae* (Ostmitteleuropäisch-subkontinentaler Eichen-Trockenwald) (Abb. 4 u. 5). Dessen Böden sind wie die des *Luzulo-Quercetum* nahezu kalkfrei (im Mittel 0,3% Kalzium-Karbonat), jedoch weniger sauer (mittlerer pH-Wert von 4,7) und reicher an Stickstoff (mittleres C/N-Verhältnis von 16) und mineralischen Nährstoffen (mittlere elektrolytische Leitfähigkeit von 155 µS/cm) (Abb. 6b, c u. Tab. 3).

Entsprechend der allgemein besseren Nährstoffversorgung sind die Fingerkraut-Eichenwälder mit *L. divulgata* mit durchschnittlich 36 Gefäßpflanzenarten pro Aufnahmenfläche fast doppelt so artenreich wie die Hainsimsen-Eichenwälder mit *L. divulgata*, in denen pro Aufnahmefläche im Mittel nur 19 Gefäßpflanzenarten wachsen. Die Anzahl der Moose und Flechten ist dagegen im *Potentillo-Quercetum* mit durchschnittlich 7 Arten pro Aufnahmefläche niedriger als im *Luzulo-Quercetum* (hier im Mittel 9 Arten).

Unter den Baumarten ist *Quercus petraea* in den Beständen absolut dominant, höchstens vereinzelt wächst *Sorbus torminalis*. In der Krautschicht sind *Carex humilis*, *Tanacetum corymbosum*, *Polygonatum odoratum* und *Campanula persicifolia* wichtige Arten, die (außer

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 6: *Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932 nom. inv.
Subass. von *Silene nutans*, Ausbildung von *Calluna vulgaris*

| | Kollin-submontane Höhenform von Luzula luzuloides | | | | | | | | | | | | | | | | Planar-kolline Höhenform (Saaletal) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ausbild. Kyffhäusergebirge | | | | | | | | | | | Ausbild. Bodetal | | | | | | | | | | |
| Aufnahme-Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| Gebiet | Ky | Ky | Ky | Ky | Ky | Ky | Ky | Ky | Ky | Ky | Ky | Bo | Bo | Bo | Bo | Bo | Sa | Sa | Sa | Sa | Sa | Sa |
| Hanglage [°] | 250 | 250 | 240 | 240 | 240 | 235 | 235 | 270 | 265 | 260 | 260 | 220 | 240 | 200 | 220 | 220 | 252 | 238 | 261 | 260 | 240 | 241 |
| Hangneigung [°] | 35 | 30 | 35 | 35 | 35 | 35 | 30 | 35 | 40 | 30 | 35 | 10 | 18 | 25 | 15 | 20 | 34 | 26 | 30 | 39 | 36 | 40 |
| Größe der Aufnahmefläche [m_] | 63 | 36 | 66 | 96 | 70 | 105 | 70 | 65 | 66 | 81 | 81 | 75 | 75 | 55 | 45 | 48 | 64 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| Deckung der Baumschicht [%] | 50 | 0 | 50 | 45 | 45 | 35 | 55 | 50 | 50 | 45 | 40 | 30 | 40 | 65 | 55 | 45 | 65 | 70 | 50 | 60 | 60 | 55 |
| Höhe der Baumschicht [m] | 5 | 0 | 6 | 5,5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5,5 | 6 | 5,5 | 6 | 6 | 6 | 10 | 9 | 10 | 16 | 13 | 13 | 11 | 13 |
| Deckung der Strauchschicht [%] | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0 | 1 | 3 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Deckung der Krautschicht [%] | 40 | 40 | 55 | 45 | 60 | 60 | 40 | 70 | 70 | 55 | 50 | 70 | 75 | 60 | 40 | 50 | 30 | 30 | 30 | 30 | 25 | 45 |
| Deckung der Moosschicht [%] | 40 | 30 | 35 | 15 | 30 | 20 | 15 | 20 | 20 | 20 | 30 | 20 | 20 | 10 | 25 | 15 | 61 | 40 | 20 | 21 | 16 | 21 |
| Deckung oberflächl. Skelett [%] | 30 | 25 | 15 | 20 | 10 | 30 | 0 | 5 | 5 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 4 |
| Ausgangsgestein | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr | Wi | Wi | sm | sm | sm | sm | sm | sm |
| pH-Wert des Bodens | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 4,1 | 4,4 | 4,1 | 4,6 | 4,3 | 4,2 | 4,0 | 4,1 | 3,8 | 3,9 | 4,5 | 4,1 | 3,5 | 3,5 | 3,8 | 3,7 | 3,4 | 3,8 | 3,7 |
| Elektrolyt. Leitfähigkeit [µS/cm] | 77 | 57 | 86 | 139 | 81 | 170 | 163 | 89 | 107 | 199 | 145 | 95 | 98 | 146 | 146 | 127 | 124 | 106 | 110 | 139 | 100 | 116 |
| Karbonatgehalt [%] | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,4 | 0,5 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,2 |
| C/N-Verhältnis | 19 | 17 | 20 | 20 | 20 | 18 | 21 | 22 | 22 | 21 | 24 | 21 | 21 | 17 | 18 | 21 | 18 | 18 | 20 | 18 | 16 | 18 |
| Artenzahl Gefäßpflanzen | 12 | 19 | 14 | 17 | 11 | 16 | 14 | 18 | 13 | 14 | 14 | 13 | 18 | 21 | 19 | 21 | 19 | 30 | 29 | 25 | 29 | 21 |
| Artenzahl Kryptogamen | 17 | 17 | 17 | 16 | 20 | 16 | 16 | 9 | 14 | 11 | 10 | 5 | 6 | 6 | 8 | 9 | 7 | 9 | 5 | 6 | 4 | 5 |
| Luzula divulgata | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 |
| Arten der Baumschicht | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quercus petraea KC | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | . | . | . | . | . | . |
| D1 Quercus robur DV | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Pinus sylvestris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | 1 |
| Sorbus aucuparia | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D1: gegen Potentillo-Quercetum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Deschampsia flexuosa OC | 2a | 1 | 2b | 2a | 2a | 3 | 3 | 2b | 2b | 3 | 2b | 4 | 3 | 2b | 2b | 2b | 2b | 2a | 1 | 1 | + | . |
| Calluna vulgaris VC | 2b | 3 | 2b | 2b | 3 | 2a | 1 | 2b | 3 | 2b | 3 | 1 | 2b | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | . | . | . |
| Hypnum jutlandicum | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | 2a | 2a | 1 | 2a | + | 1 |
| Dicranum scoparium DO | 1 | + | 1 | 1 | + | . | 1 | 2a | 1 | 1 | 2b | 2a | 2b | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | . | . | . | . |
| Hieracium lachenalii AC | . | + | 1 | 1 | . | . | + | 1 | . | + | . | 1 | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Cladonia pyxidata agg. | 2a | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | + | . | 1 | 1 | + | . | 1 | . |
| Campanula rotundifolia DA | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | + |
| Rumex acetosella | . | 1 | + | + | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | 1 | . | . | 1 |
| d2: Trennarten Kyffhäuser | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 Fagus sylvatica Keiml. | r | r | r | + | r | r | r | r | r | r | r | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . |
| D1 Polytrichum piliferum | 2b | 2b | 1 | 2a | 2b | 2a | 1 | . | + | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Festuca pallens | . | 1 | 1 | 2a | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | . | 1 | + | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 |
| D1 Ptilidium ciliare | . | . | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D1 Cladonia foliacea | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D1 Acer pseudoplatanus Keiml. | r | r | . | + | . | . | r | r | r | r | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Ceratodon purpureus | 2a | . | 1 | + | 1 | 2a | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 |
| D1 Calamagrostis arundinacea KC | . | 1 | . | 1 | . | + | + | + | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D1 Bryum spec. | 1 | 1 | + | 1 | . | + | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D1 Cetraria aculeata | + | 1 | + | . | + | 1 | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D1 Cladonia glauca et rei | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| D1 Ditrichum spec. | + | . | + | . | + | . | + | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D1 Cladonia cervicornis s.l. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| D1 Cladonia coccifera s.l. et deformis s.l. | + | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| d3: Trennarten Kyffhäuser u. Bodetal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quercus petraea | + | + | + | 1 | + | + | + | 1 | 1 | + | + | + | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . |
| D1 Anthoxanthum odoratum VC | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | . | . | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . |
| D1 Cephaloziella divaricata | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | + | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| D1 Luzula luzuloides OC | + | . | + | 1 | . | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Anthericum liliago DA | 1 | . | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . |
| D1 Sorbus aucuparia | + | . | . | + | . | . | . | 1 | + | . | . | r | + | + | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . |
| Cladonia spec. | 1 | 1 | . | 1 | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . |
| D1 Vaccinium myrtillus DO | + | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | + | + | . | 1 | 1 | . | . | . | + | . | . | . |

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Fortsetzung Tab. 6

| | Kollin-submontane Höhenform von Luzula luzuloides | | | | | | | | | | | | | | | | | Planar-kolline Höhenform (Saaletal) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ausbild. Kyffhäusergebirge | | | | | | | | | | | Ausbild. Bodetal | | | | | | | | | | | |
| d4: Trennarten Bodetal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Melampyrum pratense VC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | 2b | 2a | + | 1 | 1 | | . | . | . | . | . | . |
| Agrostis capillaris OC | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | + | 1 | | . | . | . | . | . | . |
| D1 Pohlia nutans | . | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | + | + | 1 | 1 | 1 | | + | 1 | . | . | . | 1 |
| Convallaria majalis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 2b | | . | . | . | . | . | . |
| Festuca altissima | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | | . | . | . | . | . | . |
| Solidago virgaurea | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | + | | . | . | . | . | . | . |
| Dicranella heteromalla OC | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | + | . | + | | . | . | . | . | . | . |
| Cytisus scoparius VC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | | . | . | . | . | . | . |
| Quercus petraea | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Polytrichum formosum OC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | | . | . | . | . | . | . |
| Cytisus scoparius VC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium sabaudum AC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | | . | . | . | . | . | . |
| d5: Trennart Bodetal u. Saaletal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 Festuca ovina | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | | 2a | 2b | 2b | 1 | 2a | 2a |
| d6: Trennarten Saaletal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hypnum cupressiforme | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2a | . | . | . | | 2a | 2a | 2a | 2a | 2a | 1 |
| Poa nemoralis DA | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | + | 1 | 2a | 2b | 1 | 1 |
| D1 Aulacomnium androgynum VC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sedum telephinum DA | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 |
| D1 Cladonia fimbriata | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | | 1 | 1 | 1 | + | + | + |
| D1 Vicia cassubica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | r | 1 | + | + | 1 | 1 |
| D1 Plagiothecium curvifolium VC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . |
| D1 Hieracium glaucinum AC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | 1 | + | + | 2a | 1 | . |
| Myosotis ramosissima | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | + | + | 1 | 1 | 1 |
| D1 Cladonia humilis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | + | + | 1 | + | 1 |
| Achillea pannonica | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | + | + | + | + | 1 |
| Euphorbia cyparissias DV | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | r | + | + | + | 1 |
| D1 Quercus robur | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | + | + | + | . | + | + |
| D1 Pinus sylvestris | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | + | + | r | + | + | . |
| Calamagrostis epigejos | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | + | . | + | 1 | + |
| Galeopsis tetrahit | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | + | + | + | + | . |
| Fraxinus excelsior | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | + | + | + | . | + | . |
| Trifolium alpestre DA | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | 1 | + | + | . | . |
| Quercus robur | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | + | + | 1 | . | . | . |
| Galium aparine | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | + | + | + |
| Hypericum perforatum | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | r | . | + | + | . |
| d7: Trennarten Kyffhäuser u. Saaletal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carex humilis | . | 1 | 1 | . | . | 2a | 1 | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | | + | 2a | 1 | 1 | 1 | 2a |
| D1 Cladonia macilenta | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | | + | 1 | + | + | + | . |
| Hieracium pilosella DA | . | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | + | + | . | + | 1 |
| Cladonia subulata | . | . | . | . | + | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | | + | 1 | + | + | + | . |
| Weitere Gefäßpflanzen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hieracium murorum | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | 1 | 1 | + | . | . | . | 1 | . | | . | 1 | 1 | 1 | 1 | . |
| Fraxinus excelsior Keiml. | . | . | . | r | . | . | r | . | . | r | r | . | . | . | . | . | | r | r | r | r | r | . |
| D1 Fagus sylvatica | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | | r | + | . | . | . | . |
| Veronica officinalis OC | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | | . | + | + | . | . | . |
| Hieracium spec. | + | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | | . | . | . | . | . | . |
| Danthonia decumbens | . | 1 | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Prunus spinosa KC | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | + | 1 | . | . | . | . |
| Sorbus torminalis | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | | + | . | . | . | . | . |
| Rosa canina | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | | . | . | . | + | . | . |
| Rosa canina Keiml. | r | r | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Antennaria dioica | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Silene nutans DA | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | 1 | + | . | . | . |
| Luzula campestris | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | . | . | . | . | . | . |
| Hieracium schmidtii | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Polygonatum odoratum DA | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Genista tinctoria DA | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Weitere Kryptogamen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D1 Cladonia furcata ssp. furcata | . | 1 | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | | . | + | . | . | . | . |
| D1 Parmelia saxatilis | + | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | | . | . | . | . | . | . |
| Trapeliopsis granulosa | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Cladonia cf. coniocraea | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | | . | . | . | . | . | . |
| Cladonia ramulosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | | . | 1 | . | . | + | . |

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Fortsetzung Tab. 6

Weitere Arten: Acer platanoides Keiml. 3:r, 6:r; Aira caryophyllea 12:1; Alliaria petiolata 21:r; Atrichium undulatum KC 14:1; Barbilophozia barbata 16:1; Brachythecium rutabulum 17:1; Bryum caespiticium 5:+, 11:1; Bryum capillare agg. 18:1; Campylopus introflexus 2:1, 4:1; Cladonia gracilis 5:1; Cladonia phyllophora 2:1, 5:+; Cladonia squamosa 5:+, 7:+; Cladonia uncialis 2:1, 5:1; Digitalis purpurea 18:+; Eurhynchium hians 20:1; Festuca filiformis 9:1; Festuca guestfalica 15:+; Fragaria spec. 19:r; Galium spec. 9:r; Hypocenomyce scalaris 6:r; Impatiens parviflora 21:+, 22:+; Juniperus communis 20:+; Moehringia trinerva 17:r; Musci spec. 18:+; 19:+; Picea abies Keiml. 5:r; Pinus sylvestris SS 19:1; Plagiomnium affine 18:1; Pleuridium spec. 7:+; Poa pratensis 21:+; Poa spec. 10:1; Pohlia lutescens 10:1; Prunus avium Keiml. 11:r, 22:r; Pyrus pyraster 20:+; Quercus petaea Keiml. 9:+; Rosa rubiginosa agg. 17:r, 19:+; Rosa rubiginosa agg. SS 18:1; Rubus caesius 19:+, 21:+; Senecio viscosus 22:+; Sorbus aucuparia SS 13:+; Sorbus torminalis SS 17:1; Stellaria holostea KC 13:+; Taraxacum officinalis agg. 20:r; Thymus pulegioides 21:+; Tilia cordata 19:+, 21:+; Ulmus minor 21:+; Ulmus minor SS 21:1; Verbascum spec. 22:+; Xanthoparmelia somloensis 4:+.

*C. humilis*) gleichfalls Differenzialarten gegen das *Luzulo-Quercetum* mit *L. divulgata* sind. Zahlreiche weitere Arten kommen nur in einer der beiden Subassoziationen vor, so *Potentilla alba*, *Serratula tinctoria*, *Betonica officinalis*, *Festuca altissima* und *Agrostis capillaris* auf den saureren Standorten im Bodetal und *Silene nutans*, *S. viscaria*, *Genista tinctoria*, *Trifolium alpestre*, *Festuca rupicola*, *F. pallens* und *F. valesiaca* auf den weniger sauren im Unstruttal (Tab. 7).

Syntaxonomisch lassen sich die Fingerkraut-Eichenwälder mit *L. divulgata* in Anlehnung an MÜLLER (1992) zwei Subassoziationen zuordnen, die Bestände des Bodetales einer von *Polytrichum formosum* auf relativ sauren Böden (mittlerer pH von 4,1) und die des Unstruttales einer von *Dictamnus albus* auf betont trockenen (geringere Niederschläge, höhere Temperaturen; Tab. 2) und weniger saueren Standorten (mittlerer pH von 5,2).

### 3.2.3. Heiden und Säume mit *Luzula divulgata*

Obwohl *L. divulgata* vorrangig im Wald wächst, gibt es in allen Gebieten auch Vorkommen am Waldrand oder im Offenland. Es handelt sich im Bodetal um von Felsbändern durchsetzte *Cytisus scoparius*-Gebüsche, im Kyffhäuser um kleinflächige *Calluna*-Heiden und im Bode- und Unstruttal um thermophile Säume. In diesen Vegetationstypen ist *L. divulgata* oft besonders kräftig entwickelt und wächst auch in höherer Dichte als in den Wäldern. Die Vegetation dieser Flächen ist jeweils der Krautvegetation der angrenzenden Eichenwälder sehr ähnlich. Sie stellt an der Steinklöbe (Unstruttal) ein *Geranio sanguinei-Trifolietum alpestris* Th. Müller 1961 dar, dessen Artenzusammensetzung den Aufnahmen 6 und 12 in Tabelle 7 (ohne die Bäume) entspricht. Zwei Vegetationsaufnahmen eines Besenginster-Gebüsches (a) und einer *Calluna*-Heide (b) mit *L. divulgata*, die an der Roßtrappe im Bodetal bzw. an der Rothenburg im Kyffhäusergebirge erstellt wurden, sind im folgenden dargestellt.

**Aufnahme a). Besenginster-Gebüsch mit *Luzula divulgata*** im Bodetal an der Roßtrappe über Diabas [*Pruno-Rubion fruticosi* Tx. 1952 corr. Doing 1962, *Sarothamnenion* (Tx. In Prsg. 1949) Oberd. 1979]; Hanglage 195°, Hangneigung 15°, Flächengröße 10 m². Deckung der Strauchschicht 20%, Deckung der Krautschicht 50%, Deckung der Moosschicht 8%, *Quercus petraea* beschattend.
Strauchschicht: *Cytisus scoparius* 2a.
Krautschicht: *Luzula divulgata* 1, *Cytisus scoparius* 2b, *Allium montanum* 1, *Anthericum liliago* 1, *Arabidopsis thaliana* 1, *Carex humilis* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Euphorbia cyparissias* 1, *Festuca altissima* 1, *Festuca guestfalica* 2a, *Geranium sanguineum* +, *Hieracium schmidtii* +, *Hypericum* spec. +, *Lilium martagon* 1, *Polygonatum odoratum* 1, *Stachys recta* +, *Pseudolysimachion spicatum* 1, *Viola tricolor* 1.
Kryptogamenschicht: *Polytrichum piliferum* 1, *Cladonia* spec. +, *Cladonia symphycarpa* +, *Hypnum cupressiforme* 1.

**Aufnahme b). *Calluna*-Heide mit *Luzula divulgata*** im Kyffhäuser an der Rothenburg über Granit; Hanglage 250°, Hangneigung 30°, Flächengröße 36 m². Deckung der Krautschicht 40%, Deckung der Moosschicht 30%, *Quercus petraea* beschattend.
Krautschicht: *Luzula divulgata* 1, *Calluna vulgaris* 3, *Agrostis capillaris* 1, *Anthoxanthum odoratum* 1, *Calamagrostis arundinacea* 1, *Campanula rotundifolia* 1, *Carex humilis* 1, *Danthonia decumbens* 1,

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

*Deschampsia flexuosa* 1, *Festuca pallens* 1, *Hieracium pilosella* 1, *Rumex acetosella* 1, *Genista tinctoria* +, *Hieracium lachenalii* +, *Hieracium* spec. +, *Luzula campestris* +, *Prunus spinosa* +, *Quercus petraea* +, *Veronica officinalis* +.
Kryptogamenschicht: *Polytrichum piliferum* 2a, *Bryum* spec. 1, *Campylopus introflexus* 1, *Cetraria aculeata* 1, *Cladonia cervicornis* s.l. 1, *Cladonia foliacea* 1, *Cladonia furcata* ssp. *furcata* 1, *Cladonia glauca* et *rei* 1, *Cladonia macilenta* 1, *Cladonia phyllophora* 1, *Cladonia pyxidata* agg. 1, *Cladonia* spec. 1, *Cladonia uncialis* 1, *Trapeliopsis granulosa* 1, *Cephaloziella divaricata* +, *Cladonia coccifera* s.l. et *deformis* s.l. +, *Dicranum scoparium* +.

# 4. Diskussion

## 4.1. Verbreitung

Vermutlich ist die Verbreitung von *Luzula divulgata* in Mitteldeutschland noch nicht vollständig bekannt, da die Art leicht mit *L. multiflora* verwechselt wird und auch wurde. Andererseits stammen fast alle Funde aus den Jahren 1991 bis 1999; danach wurde lediglich ein neues Vorkommen entdeckt. Weitere Funde sind am ehesten im Saaletal südlich Jena zu erwarten, wie ein dort kürzlich von J. MÜLLER entdecktes Vorkommen zeigt. Daneben ist aber auch im Nordostharz mit Neufunden zu rechnen, z. B. in den Eichen-Trockenwäldern des Selketales. Ob *L. divulgata* auch im westlichen Thüringen bei Eisenach wächst, ist derzeit noch offen (s. KORSCH et al. 2002 u. Abb. 2).

Eine Interpretation der isolierten Vorkommen von *L. divulgata* in Mitteldeutschland als Vorposten eines sich ausweitenden Areals im Sinne von WALTER & STRAKA (1977) wäre wahrscheinlich falsch. Vielmehr könnte es sich um Reliktvorkommen, also um Reste eines ehemals größeren Areals handeln. Dafür sprechen einerseits die enge Bindung der Art an Eichen-Trockenwälder auf Waldgrenzstandorten mit deutlichem Reliktcharakter (s. a. KIRSCHNER & LIPPERT 1995 für Bayern) und andererseits auch ihre disjunkte Verbreitung. Im Saaletal, wo *L. divulgata* häufiger ist (Abb. 2), ist allerdings auch der Reliktcharakter der Standorte geringer und selbst Neuansiedlungen scheinen dort nicht ausgeschlossen. Insgesamt könnte *L. divulgata* in den lichten Wäldern des Präboreal, vor 11.000–9.000 Jahren, in Mitteleuropa weiter verbreitet gewesen sein und später durch Klima- und Vegetationsveränderungen auf zahlreichen Standorten verdrängt worden sein. Eine solche Vergangenheit würde *L. divulgata* im Gebiet mit zahlreichen Steppen-Reliktpflanzen teilen, die jedoch fast immer im Offenland wachsen (vgl. BECKER 2003).

Ausbreitungsbiologisch ist die Seltenheit der Art jedenfalls nicht zu erklären, da die (zahlreichen) Samen sich von denen der häufigen Hainsimsen-Arten (*L. campestris*, *L. multiflora*) kaum unterscheiden. Auch keimt die Art anscheinend problemlos. In einem selbst durchgeführten Keimversuch waren 100% der Samen nach 12 Tagen gekeimt und die Keimung begann lediglich 2 Tage nach der von *L. campestris* und *L. multiflora*.

## 4.2. Standort und Vegetation

*Luzula divulgata* ist nicht nur in Mitteldeutschland eng an Eichen-Trockenwälder gebunden, sondern auch in Bayern und Sachsen. KIRSCHNER & LIPPERT (1995) nennen für die bayrischen Vorkommen Gesellschaften des *Genisto germanicae-Quercion* (entspricht in etwa dem *Hieracio lachenalii-Quercion* dieser Arbeit) und *Quercion pubescenti-petraeae*, ferner den trockenen Flügel des *Carpinion* und reliktische und sekundäre Kiefernwälder auf sandigen oder flachgründigen Böden. Auch für die Oberlausitz (Sachsen) geben HARDTKE & IHL (2000) als Lebensraum von *L. divulgata* Eichen-Trockenwälder des *Quercion roboripetraeae* (=*Quercion roboris* inkl. *Hieracio lachenalii-Quercion*) sowie Kiefern-Trockenwälder des *Dicrano-Pinion* an. In Kiefernbeständen wächst *L. divulgata* bisweilen auch in Mitteldeutschland, z. B. im Kyffhäuser nordwestlich der Rothenburg (hier *Pinus nigra*) und auch im mittleren Saaletal am Helenenberg (hier *P. sylvestris*); diese Bestände sind aber mehr oder minder forstlich bedingt.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Tab. 7: *Potentillo albae-Quercetum petraeae* Libb. 1933 em Th. Müller in Oberd. 1992.

| | Subass. von Polytrichum formosum | | | | | Subass. von Dictamnus albus | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufnahme-Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Gebiet | Bo | Bo | Bo | Bo | Bo | Un | Un | Un | Un | Un | Un | Un | Un | Un | Un |
| Hanglage [°] | 220 | 180 | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 230 | 230 | 240 | 250 | 250 | 220 | 225 | 240 |
| Hangneigung [°] | 28 | 20 | 20 | 20 | 15 | 32 | 23 | 25 | 25 | 30 | 30 | 30 | 28 | 24 | 30 |
| Größe der Aufnahmefläche [m_] | 40 | 25 | 42 | 64 | 50 | 50 | 70 | 70 | 60 | 72 | 70 | 81 | 70 | 70 | 75 |
| Deckung der Baumschicht [%] | 70 | 60 | 65 | 75 | 50 | 35 | 70 | 55 | 55 | 60 | 60 | 55 | 55 | 60 | 55 |
| Höhe der Baumschicht [m] | 6 | 6 | 8 | 13 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| Deckung der Strauchschicht [%] | 2 | 2 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Deckung der Krautschicht [%] | 60 | 80 | 65 | 40 | 45 | 70 | 40 | 40 | 60 | 35 | 40 | 75 | 60 | 50 | 50 |
| Deckung der Moosschicht [%] | 15 | 2 | 4 | 1 | 20 | 5 | 25 | 25 | 15 | 15 | 8 | 20 | 5 | 22 | 15 |
| Deckung oberflächl. Skelett [%] | 1 | 2 | 15 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| Ausgangsgestein | Di | Di | Di | Di | Di | su | su | su | su | su | su | su | su | su | su |
| pH-Wert des Bodens | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,1 | 3,6 | 5,3 | 5,3 | 5,9 | 5,7 | 4,6 | 5,0 | 5,1 | 5,0 | 5,3 | 5,3 |
| Elektrolyt. Leitfähigkeit [µS/cm] | 208 | 209 | 110 | 147 | 149 | 99 | 128 | 130 | 132 | 151 | 286 | 150 | 116 | 126 | 126 |
| Karbonatgehalt [%] | 0,5 | 0,4 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| C/N-Verhältnis | 14 | 15 | 17 | 17 | 20 | 15 | 14 | 14 | 15 | 15 | 16 | 15 | 16 | 17 | 17 |
| Artenzahl Gefäßpflanzen | 48 | 41 | 32 | 33 | 37 | 39 | 36 | 35 | 28 | 33 | 33 | 35 | 34 | 40 | 39 |
| Artenzahl Kryptogamen | 7 | 7 | 9 | 4 | 6 | 11 | 7 | 10 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 2 | 7 |
| Luzula divulgata | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Arten der Baumschicht | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quercus petraea | 2b | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| Sorbus torminalis OC | 3 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Fraxinus excelsior | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2: gegen Luzulo-Quercetum | | | | | | | | | | | | | | | |
| Achillea pannonica | + | 1 | + | r | + | 1 | + | 1 | + | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + |
| Tanacetum corymbosum OC | 1 | + | 1 | 1 | 1 | . | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Hypnum cupressiforme | + | . | 1 | . | 1 | + | 2b | 1 | 1 | 2a | 1 | 2a | + | 2b | 1 |
| Euphorbia cyparissias DO | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 | 1 | + | . | + | 1 | . | 1 | + | 1 | + |
| Hieracium sabaudum | 1 | . | . | + | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Dactylis glomerata | + | 1 | 1 | . | . | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | + |
| Rosa spec. | . | 1 | + | . | + | + | + | + | + | 1 | + | 1 | + | . | + |
| Polygonatum odoratum DO | 1 | . | 1 | . | 1 | 1 | + | . | . | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 |
| Campanula persicifolia OC | + | + | + | + | 1 | . | . | + | + | . | . | 1 | . | . | + |
| Sorbus torminalis | 1 | . | . | 1 | + | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | + |
| Bryum capillare agg. | . | . | 1 | . | + | 1 | . | + | + | . | . | . | . | . | . |
| Brachypodium pinnatum DO | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . |
| d1: Differentialarten Bodetal | | | | | | | | | | | | | | | |
| Agrostis capillaris | 1 | 3 | 2b | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2 Festuca altissima | 2a | + | 2b | 2b | 2a | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . |
| Deschampsia flexuosa | 2a | 1 | 2a | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2 Serratula tinctoria DV | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2 Betonica officinalis | 1 | 1 | 1 | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2 Potentilla alba AC | + | 2b | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Anthoxanthum odoratum | 1 | + | 1 | 2a | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . |
| D2 Inula hirta VC | 1 | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| D2 Hypericum perforatum | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . |
| Dicranella heteromalla | 1 | . | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2 Anemone nemorosa | 1 | . | + | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Thesium linophyllon | . | 1 | 2a | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Melampyrum pratense | + | . | + | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Solidago virgaurea | 1 | . | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Polytrichum formosum | 1 | 1 | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Geranium sanguineum DO | 1 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2 Valeriana wallrothii DO | + | 1 | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2 Galium sylvaticum | . | + | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Festuca guestfalica | 1 | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Peucedanum cervaria DO | + | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| D2 Hypericum montanum OC | + | + | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| Cytisus scoparius | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Stellaria holostea | + | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Pohlia nutans | 1 | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Festuca ovina | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Anthericum liliago | 1 | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| Cephaloziella divaricata | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Filipendula vulgaris VC | . | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Carex montana DV | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Vincetoxicum hirundinaria DO | + | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Melica uniflora | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Atrichium undulatum | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Fortsetzung Tab. 7

| | Subass. von Polytrichum formosum | | | | | Subass. von Dictamnus albus | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufnahme-Nr. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| d2: Differentialarten Unstruttal | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2 Festuca rupicola | . | . | . | . | . | 1 | 2b | 2b | 2b | 1 | 1 | 1 | 2a | 1 | 1 |
| D2 Silene nutans | . | . | . | . | . | 2a | 1 | 2a | 1 | 2a | 1 | 2a | 1 | 1 | 1 |
| D2 Erysimum crepidifolium | . | . | . | . | . | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | + | 1 | 2a | 1 |
| Hieracium murorum | . | . | . | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 |
| D2 Genista tinctoria DV | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | 1 | + | + | + | 2a | 1 | 1 |
| D2 Acer campestre Keiml. | . | . | . | . | . | r | r | r | r | r | r | r | r | r | r |
| Hieracium pilosella | . | . | . | . | . | 1 | 2b | 2b | 2b | 2a | . | 1 | 2b | 2a | + |
| Poa nemoralis | 1 | . | . | . | . | . | 1 | + | + | 1 | 2b | + | 1 | 1 | + |
| D2 Ajuga genevensis | . | . | . | . | . | + | 1 | + | + | + | 1 | 1 | 1 | . | + |
| D2 Centaurea stoebe | . | . | . | . | . | + | + | + | . | 1 | + | 1 | + | + | + |
| D2 Cladonia pyxidata ssp. pocillum | . | . | . | . | . | + | + | + | + | + | + | 1 | + | . | + |
| Ceratodon purpureus | . | . | 1 | . | . | + | 1 | 1 | 1 | . | + | 1 | + | . | + |
| D2 Trifolium alpestre DV | . | . | + | . | . | 3 | 1 | . | 1 | . | . | 2a | + | 1 | 2a |
| Festuca pallens | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2b | 2a | 2a | 1 | 2a | + |
| D2 Silene viscaria AC | . | . | . | . | . | + | . | + | . | 1 | 1 | . | + | 2a | 1 |
| D2 Festuca valesiaca | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 2a | 1 | 1 | + | 1 | + |
| D2 Porella platyphylla | . | . | . | . | . | + | + | 1 | 1 | 1 | . | + | . | . | 1 |
| D2 Eurhynchium hians | . | + | . | . | . | 1 | . | + | . | 1 | 1 | 1 | + | . | + |
| D2 Koeleria macrantha | . | . | . | . | . | 1 | + | 1 | . | . | . | + | 1 | + | + |
| Sedum telephinum DV | . | . | . | + | . | + | + | + | . | + | 1 | . | . | + | 1 |
| D2 Cladonia rangiformis | . | . | . | . | . | . | + | 1 | + | + | . | + | + | . | + |
| D2 Acer campestre | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | + | + | + | + |
| D2 Sedum rupestre agg. | . | . | . | . | . | + | . | 1 | 1 | . | . | 1 | . | 1 | 1 |
| D2 Pyrus pyraster | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | + | . | + | . | + |
| D2 Homalothecium lutescens DO | . | . | . | . | . | + | . | 2a | 1 | . | . | . | + | . | + |
| D2 Veronica chamaedrys | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | 1 | + |
| D2 Acinos arvensis | . | . | . | . | . | 1 | + | . | + | . | . | . | + | . | + |
| D2 Dianthus carthusianorum | . | . | . | . | . | 1 | 1 | + | . | . | . | 1 | . | . | . |
| D2 Bupleurum falcatum OC | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 1 | . | . | . | + | . | + |
| D2 Sedum acre | . | . | . | . | . | + | + | 1 | . | + | . | . | . | . | . |
| Prunus spinosa | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | + |
| Cladonia subulata | . | . | . | . | . | + | + | . | . | + | + | . | . | . | . |
| Poa pratensis | . | . | . | . | . | . | + | + | r | . | . | . | . | . | + |
| D2 Galium spurium | . | . | . | . | . | r | r | . | r | . | . | . | . | + | . |
| Weitere Gefäßpflanzen | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carex humilis | 2b | 2b | 2b | . | 2b | 3 | 3 | 2b | 3 | 2b | 1 | 3 | 3 | 2a | 2b |
| Quercus petraea | 1 | . | . | + | + | + | + | + | + | + | + | . | . | 1 | + |
| Veronica officinalis | + | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | + | . | 1 |
| Fraxinus excelsior | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . |
| Hieracium lachenalii | 1 | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . |
| Fraxinus excelsior Keiml. | . | . | . | . | . | . | . | . | r | r | . | . | . | r | r |
| D2 Saxifraga granulata | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | + |
| Galium glaucum | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . |
| D2 Crataegus monogyna | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . |
| D2 Cotoneaster integerrimus | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . |
| Lathyrus niger | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . |
| Vicia tenuifolia AC | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + |
| Luzula luzuloides | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Thymus praecox | . | r | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Weitere Kryptogamen | | | | | | | | | | | | | | | |
| D2 Cladonia symphycarpa | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . |
| Weissia spec. | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| Cladonia spec. | 1 | r | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Weitere Arten: Acer campestre 11:+; Acer platanoides 4:+; Allium montanum 1:+; Allium oleraceum 2:1; Allium vineale 10:+, 15:1; Arabis hirsuta agg. 14:1; Arrhenatherum elatius 7:r, 8:r; Barbilophozia barbata 3:1; Brachythecium rutabulum 7:1; Bryum caespiticium 11:+, 12:+; Calluna vulgaris 1:+; Carpinus betulus 2:r, 11:+; Cladonia fimbriata 3:+; Cladonia furcata ssp. furcata 14:+ Cladonia pyxidata agg. 3:+; Convallaria majalis 4:+; Crataegus laevigata 3:+, 14:1; Danthonia decumbens 1:+; Dicranum scoparium 1:+; Erophila verna 8:+, 14:1; Euonymus europaea 6:+, 7:+; Festuca heterophylla 3:+; Fissidens dubius 6:+; Galeopsis tetrahit 4:+; Galium aparine 2:+; Galium odoratum 9:1; Hedera helix 2:+; Helictotrichon pratense 6:1; Hieracium spec. 1:1, 4:1; Holosteum umbellatum 14:1; Ligustrum vulgare 12:+, 14:1; Lilium martagon 1:+, 2:+; Lithospermum purpurocaeruleum 7:+; Melampyrum cristatum 2:1; Mentha spec. 2:+; Myosotis ramosissima 6:+, 7:+, Myosotis stricta 14:1; Phleum phleoides 6:1; Plagiomnium affine 2:+; 8:+; Poa angustifolia 6:1, 12:+, Poa compressa 10:1, 13:+; Polygala vulgaris 3:1; Potentilla heptaphylla 2:r; Prunus avium 10:r; Quercus petaea Keiml. 9:r; Quercus petraea 2:1; Ranunculus polyanthemos agg. 2:+; Rhodobryum roseum 2:+; Rosa canina 14:+; Rubus caesius 11:+; Rumex acetosella 6:+, 11:+, Sedum sexangulare 8:1; Sorbus aucuparia 1:+; Sorbus torminalis 1:1; Sorbus torminalis Keiml. 10:r; Thesium bavarum 1:1; Tilia platyphyllos 1:r; Veronica hederifolia 6:r, 14:1; Viola riviniana 1:+; Viola tricolor 2:+.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

Ebenfalls in Eichen-Trockenwäldern wächst *L. divulgata* in Südwest-Mähren (Tschechien), das bereits zum Arealzentrum der Art zählt. Hier fand CHYTRÝ (1991) sie häufig in Wäldern an trocken-warmen Südhängen von Flusstälern auf kalkfreiem Gestein (weitere Standortangaben s. CHYTRÝ), die als *Genisto pilosae-Quercetum petraeae* Zólyomi, Jakucs et Fekete ex Soó 1963 bezeichnet werden, einer Gesellschaft, die unterschiedlich nach Autor zum *Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs 1957 (=*Quercion pubescenti-petraeae* Br.-Bl. 1931 p.p.) oder *Genisto pilosae-Quercion* Neuhäusl et Neuhäuslová-Novotná 1967 (=*Quercion roboris* Malcuit 1929, bzw. *Hieracio lachenalii-Quercion* Pallas 1996) gestellt wird, und dem die in der vorliegenden Arbeit als *Luzulo-Quercetum* bezeichneten Bestände floristisch sehr ähneln. Überregional lässt sich der soziologische Anschluss von *L. divulgata* nicht ganz sicher beurteilen, da mögliche Vorkommen in vielen Vegetationstabellen unter *L. multiflora* oder *L. campestris* agg. laufen (z.B. HUSOVÁ 1967, CHYTRÝ 1997, CHYTRÝ & HORÁK 1997). Vermutlich kann sie innerhalb der Ordnungen *Quercetalia roboris* Tx. 1931 bzw. *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933 als eine Differenzialart der Verbände *Hieracio lachenalii-Quercion* Pallas 1996 und *Potentillo albae-Quercion petraeae* Zólyomi et Jakucs 1957 n. nov. Jakucs 1967 dienen.

*L. divulgata* wächst – wie die vorliegende Arbeit zeigt – auch in Magerrasen und Heiden, die in Kontakt mit Eichen-Trockenwäldern vorkommen. Auch KORSCH fand die Art im Saaletal in einem Silikat-Magerrasen (Buntsandstein), dessen potenzielle natürliche Vegetation freilich Eichen-Trockenwälder darstellen.

Die Verschiedenheit der Vegetation der hier untersuchten Gebiete ist nicht allein das Ergebnis standörtlicher Unterschiede, sondern ist sicher auch durch zufällige Besiedlungs- und Aussterbeprozesse bedingt, die besonders im Fall der Reliktarten mit ihren oftmals kleinen Populations- und Habitatgrößen über lange Zeiträume gewirkt haben können. Diese Tatsache könnte auch einen Grund dafür sein, weshalb die Anzahl der Syntaxa der Eichen-Trockenwälder über die Jahre zu einer unüberschaubaren Flut an Assoziationen und auch Verbänden geworden war, die sich dank neuerer Arbeiten (z. B. PALLAS 1996, HÄRDTLE et al. 1997) nun langsam lichtet. Beispielsweise waren die hier untersuchten Gebiete – ohne Wissen um die Existenz von *L. divulgata* – bereits teilweise von STÖCKER (1965) und KNAPP (1979) untersucht und als *Calluno-Quercetum*, *Genisto-Quercetum*, *Viscario-Quercetum* und *Vincetoxico-Quercetum* bezeichnet worden.

## 5. Empfehlungen für den Schutz von *Luzula divulgata*

Die hier untersuchten Vorkommen von *Luzula divulgata* sind sowohl aus florengeschichtlicher wie auch aus arealkundlicher Sicht von Bedeutung. Sie stellen mutmaßliche Relikte eines größeren Areals dar und bilden heute Exklaven am westlichen Arealrand der Art. Sicher sind die Populationen seit Jahrhunderten, wahrscheinlich aber noch viel länger stark isoliert. Eine Bildung von Lokalsippen ist möglich, worauf von DREYER (1997) beobachtete morphologische Unterschiede zwischen den Vorkommen im Bodetal und Unstruttal hindeuten. In jedem Fall sind Wiederansiedlungen erloschener Populationen (außer im Saaletal) kaum möglich, da sowohl die (Nachbar-)Vorkommen als auch die Habitate zu stark isoliert sind.

Gezielte Pflegemaßnahmen zum Schutz der Populationen sind nicht unbedingt nötig; die Vegetation der hier untersuchten Standorte ist recht stabil. Auf weniger extremen Standorten (ehemalige Niederwälder, z. B. im Saaletal) dürften sich aber Auslichtungsmaßnahmen auf *L. divulgata* und auch andere Unterwuchsarten positiv auswirken. Die Vorkommen im Bodetal (Umgebung der Roßtrappe) und Unstruttal (Steinklöbe) liegen vollständig in Naturschutzgebieten. Für die Vorkommen im Kyffhäusergebirge und im mittleren Saaletal, die außerhalb von NSG liegen, besteht eine potenzielle Gefahr durch (forstwirtschaftliche) Düngung und Kalkung.

Die Eichen-Trockenwälder mit *L. divulgata* im Kyffhäusergebirge (Goldener Mann, Sommerwand) sollten wegen ihrer Größe und Vielfältigkeit und ihrer zahlreichen, teilweise sehr seltenen Arten (z. B. *Hieracium schmidtii* ssp. *rothenburgense*, *Draba muralis*), als NSG

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

oder zumindest als Naturwaldreservat geschützt werden. Sie zählen, um die Worte von KNAPP (1980, S. 202) zu benutzen, „zu den letzten kleinflächigen Resten naturnaher Vegetation Mitteleuropas"

## Danksagung

Für gemeinsame Exkursionen danke ich U. Becker (Marburg), S. Dreyer (Hamburg), Dr. J. Müller (Jena) und Dr. J. Pusch (Bad Frankenhausen), für Auskünfte Dr. S. Bräutigam (Görlitz), Prof. H. Herdam (Straßberg), Prof. E. Jäger (Halle), Dr. H. John (Halle) und Dr. H.-J. Zündorf (Jena), der einen Auszug aus der Funddatei Thüringen zur Verfügung stellte. Dr. H. Bültmann (Münster), Dr. B. Günzl und Dr. G. Waesch (beide Göttingen) danke ich für die Bestimmung einiger Flechten und Moose, U. Becker und Prof. H. Dierschke für die Durchsicht des Manuskripts und ein Foto.

## Literatur

BARTHEL, K.-J. & PUSCH, J. (1999): Flora des Kyffhäusergebirges und seiner näheren Umgebung. – Ahorn-Verlag, Jena: 465 S.

BECKER, T. (1996): Flora und Vegetation von Felsfluren und Magerrasen im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt). – Diplomarb. Syst.-Geobot. Inst. Univ. Göttingen: 200 S.

– (1998): Die Pflanzengesellschaften der Felsfluren und Magerrasen im unteren Unstruttal (Sachsen-Anhalt). – Tuexenia 18: 153–206.

– (2003): Auswirkungen langzeitiger Fragmentierung auf Populationen am Beispiel der reliktischen Steppenrasenart *Astragalus exscapus* L. (*Fabaceae*). – Diss. Bot. Bd. 380. J. Cramer, Berlin-Stuttgart: 210 S.

BERGMEIER, E., HÄRDTLE, W., MIERWALD, U., NOWAK, B. & PEPPLER, C. (1991): Vorschläge zur syntaxonomischen Arbeitsweise in der Pflanzensoziologie. – Kieler Not. Pflanzenk. Schleswig-Holst. Hamburg 20 (4): 92–103.

CHYTRÝ, M. (1991): Phytosociological notes on the xerophilous oak forests with *Genista pilosa* in south-western Moravia. – Preslia 63: 193–204.

– (1995): Are species with similar ranges confined to similar habitats in a landscape? – Preslia 67: 25–40.

– (1997): Thermophilous oak forests in the Czech Republic: syntaxonomical revision of the Quercetalia pubescenti-petraeae. – Folia Geobot. Phytotax. 32 (3): 221–258.

– & HORÁK, J. (1996): Plant communities of the thermophilous oak forests in Moravia. – Preslia 68: 193–240.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. – Ulmer, Stuttgart: 683 S.

DREYER, S. (1991): Systematik und Verbreitung der *Luzula campestris*-Gruppe (Juncaceae) in Nordwestdeutschland. – Diplomarb. Syst.-Geobot. Inst. Univ. Göttingen: 118 S.

– (1997): *Luzula divulgata* Kirschner, eine wenig bekannte Art aus dem *Luzula campestris-multiflora*-Komplex. – Mitt. Florist. Kart. Sachsen-Anhalt 2: 13–19.

ELLENBERG, H., WEBER, H.E., DÜLL, R., WIRTH, V. & WERNER, W. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 3. Aufl. – Scripta Geobot. 18: 1–262. Göttingen.

HARDTKE, H.-J. & IHL, A. (2000): Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. – Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege (Hrsg.: Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie), Dresden: 806 S.

HÄRDTLE, W., HEINKEN, T., PALLAS, J. & WELß, W. (1997): Querco-Fagetea (H5) – Sommergrüne Laubwälder – Teil 1: Quercion roboris. Bodensaure Eichenmischwälder. – Synopsis Pflanzenges. Deutschlands 2: 1–51. Göttingen.

HENTSCHEL, P., REICHHOFF, L., REUTER, B. & ROSSEL, B. (1983): Handbuch der Naturschutzgebiete der Deutschen Demokratischen Republik, Bd. 3. Bezirk Magdeburg und Halle (Saale), 2. Aufl. – Urania, Leipzig: 312 S.

HILL, M.O. & GAUCH, H.G. (1980): Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique. – Vegetatio 42 (1): 47–58.

HUSOVÁ, M. (1967): Azidophile Eichenwälder auf Quarziten im Tribeč-Gebirge, Slowakei. – Folia Geobot. Phytotax. 2: 121–136.

KIRSCHNER, J. (1980): A new species of the *Luzula campestris-multiflora* complex in Central Europe. – Folia Geobot. Phytotax. 14 (1979): 431–435.

– (1993): Taxonomic survey of *Luzula* sect. *Luzula* (Juncaceae) in Europe. – Folia Geobot. Phytotax. 28 (2): 141–182.

©Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschft; www.tuexenia.de; download unter www.zobodat.at

– & LIPPERT, W. (1995): Ein vorläufiger Überblick über *Luzula* sect. *Luzula* in Bayern. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 65: 7–26.

KNAPP, H. D. (1979): Geobotanische Studien an Waldgrenzstandorten des hercynischen Florengebietes, Teil 1. – Flora 168 (3): 276–319.

– (1980): Geobotanische Studien an Waldgrenzstandorten des hercynischen Florengebietes, Teil 3. – Flora 169 (2–3): 177–215.

KOPERSKI, M., SAUER, M., BRAUN, W. & GRADSTEIN, S.R. (2000): Referenzliste der Moose Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskde. 34: 1–519.

KORSCH, H., WESTHUS, W. & ZÜNDORF, H.-J. (2002): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Thüringens. – Weißdorn-Verlag, Jena: 419 S.

KUGLER, H. & SCHMIDT, W. (Hrsg.) (1988): Das Gebiet an der unteren Unstrut. Werte unserer Heimat, Bd. 46. – Akademie-Verlag, Berlin: 223 S.

MARSTALLER, R. (1969): Die xerothermen Pflanzengesellschaften waldfreier Sonderstandorte im Buntsandsteingebiet des mittleren Saaletales (Thüringen). – Hercynia N.F. 6 (3): 225–257.

MÜLLER, T. (1992): Quercetalia pubescenti-petraeae. – In: OBERDORFER, E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil IV: Wälder und Gebüsche, Text- und Tabellenband. – Fischer, Jena: 282 S. u. 580 S.

OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora, 8. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 1051 S.

OTTO, H.-W., GEBAUER, P., HÄRTEL, H. & HARDTKE, H.-J. (1996): Floristische Beobachtungen 1994 und 1994 in Oberlausitz und Elbhügelland. – Ber. Naturforsch. Ges. Oberlausitz 5: 81–104.

PALLAS, J. (1996): Beitrag zur Syntaxonomie und Nomenklatur der bodensauren Eichenmischwälder in Mitteleuropa. – Phytocoenologia 26 (1): 1–79.

SCHOLZ, P. (2000): Katalog der Flechten und flechtenbewohnenden Pilze Deutschlands. – Schriftenr. Vegetationskde. 31: 1–298.

STÖCKER, G. (1965): Vorarbeit zu einer Vegetationsmonographie des Naturschutzgebietes Bodetal, II. Waldgesellschaften. – Wiss. Z. Univ. Halle 14 (6): 505–561.

TER BRAAK, C.J.F. & SMILAUER, P. (2002): CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). – Microcomputer Power, Ithaca, NY.

WALTER, H. & STRAKA, H. (1970): Arealkunde, Floristisch-historische Geobotanik, 2. Aufl. – Ulmer, Stuttgart: 478 S.

WISSKIRCHEN, R. & HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. – Ulmer, Stuttgart: 765 S.

Dr. Thomas Becker
Fachbereich Biologie, Pflanzenökologie
Universität Marburg
Karl-von-Frisch-Str. 8
35032 Marburg
Email: beckert@staff.uni-marburg.de

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Tuexenia - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: NS_25

Autor(en)/Author(s): Becker Thomas

Artikel/Article: Luzula divulgata Kirschner (Schlanke Hainsimse) - Verbreitung, Vergesellschaftung und Standort einer Art xerothermer Eichenwälder in Mitteldeutschland 63-82