



1. Verbreitung und Ökologie

1. **Natürliche Verbreitung:**
Große Teile Europas [7], aber überwiegend Mittel- und Osteuropa [8] (Abb. 1); bis auf 1.500 m ü. NN [3].
2. **Klimatische Kennziffern:**
Jährlicher Niederschlag zwischen 700 und 950 mm. Jahresmitteltemperatur von 6,5 bis 11,5 °C [3]. Kältetoleranz: -45 °C; Hitzetoleranz: 44 °C (Pigott (2012) zitiert nach [1]).
3. **Natürliche Waldgesellschaft:**
Diese Art kommt sowohl in Reinbeständen als auch, etwas häufiger, in wärmeliebenden Laub-, Eichen- und Nadel-Mischwäldern vor [7].
4. **Künstliche Verbreitung:**
USA, Kanada, Neuseeland [5].
5. **Lichtansprüche:**
Licht- bis schattentolerante Baumart, abhängig von Boden und Klima [5, 7]. Bei ungünstigen Bedingungen ist sie eher eine Lichtbaumart [2, 5].

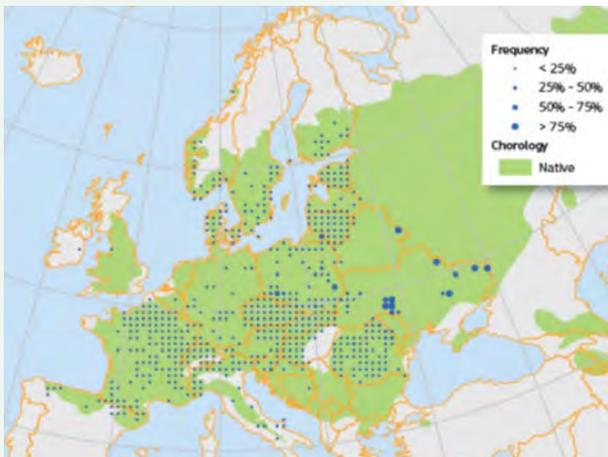


Abb. 1 Natürliche Verbreitung [8].

6. Konkurrenzstärke:

6.1. Verjüngungs-Dickungsphase:

Rasches Jugendwachstum [7], kann aber von anderen Baumarten überholt werden [1].

6.2. Baum- und Altholzphase:

Unempfindlich gegenüber Seitendruck [5], reagiert dynamisch auf Freistellung [1]. Diese Art leidet auf guten Standorten allerdings unter der starken Konkurrenz der Rotbuche [2, 9].

2. Standortsbindung

Die Winterlinde bevorzugt basenreiche Lehm- und Tonböden, passt sich aber an verschiedene Standorte an [7]. Gute Leistung kann auf lockeren, frischen, tiefgründigen und nährstoffreichen Böden erzielt werden [10]. Sie ist sehr gut an ziemlich frische bis sehr trockene Standorte angepasst [11].

1. **Nährstoffansprüche:**
Mittlere Ansprüche [5].
2. **Kalktoleranz:**
Gut [5].
3. **pH-Wert:**
Sehr gut geeignet zwischen 6 und 7,5, verträgt aber auch saure Böden [5].
4. **Tontoleranz:**
Hoch [7].
5. **Stauwasser- und Grundwassertoleranz:**
Niedrig [1, 3] bis wenig empfindlich gegenüber mäßigem Stauwasser [2].
6. **Blattabbau (Streuzersetzung und Nährstoffe):**
Leicht zersetzbar [7], trägt zur chemischen Verbesserung des Bodens bei [1].

■ *Tilia cordata* Mill. WINTERLINDE

- FAMILIE: Malvaceae
Franz: tilleul à petites feuilles; Ital: tiglio selvatico; Eng: small-leaved lime; Span: tillera.
- Die Winterlinde ist eine Schlüsselbaumart für die Anpassung des Waldes an den Klimawandel [1, 2]. Sie ist dürreresistent [3, 4], sturmfest [5] und kann zur Stabilität und Diversität des Waldes beitragen [2, 6].



3. Bestandesbegründung

- 1. Naturverjüngung:**
Die natürliche Verjüngung basiert auf ausreichender Fruktifizierung, die durch Temperaturen über 20 °C zur Blütezeit und Samenreife begünstigt wird [1]. Trotz ausreichender Fruktifizierung ist die natürliche Verjüngung gering [2]. Die Samen besitzen Keimhemmung und neigen zum Überliegen, daher keimen sie erst im zweiten Jahr nach der Reife oder später [12]. Das Überleben von Keimlingen erfordert eine minimale relative Beleuchtungsstärke von 13 % [7].
- 2. Künstliche Verjüngung:**
In der Baumschule sollen die Samen mechanisch, chemisch oder physikalisch stratifiziert werden. Frühgeerntete Samen (noch grün) können sofort keimen. Außerdem lässt sich die Winterlinde auch durch vegetative Vermehrung verjüngen. Ein- bis dreijährige Pflanzen können im Feld in Verbänden von 2 x 1 bzw. 2 x 2 m (Mischbestände) oder 1 x 1,5 bzw. 1,5 x 1,5 m (Hauptbaumart) angepflanzt werden [7]. Als dienende Baumart soll die Winterlinde in einer Dichte von 1.000 bis 2.000 Pflanzen/ha gepflanzt werden, um Wasserreiserbildung an der Hauptbaumart (z. B. Eiche) zu verhindern [2]. Ein Pflanzverband von 2 x 1 m kann verwendet werden und sollte Fegeschäden stark mindern. Als Mischung kann sie trupp- und gruppenweise eingebracht werden [13].
- 3. Keimfähigkeit und Überdauerungszeit des Saatgutes:**
50 % und 5-7 Jahre, wenn bei -6 bis 0 °C und 7-10 % Feuchtigkeit gelagert [14].
- 4. Mineralbodenkeimer:**
Keine Literatur gefunden.
- 5. Stockausschlagfähigkeit:**
Ja, Stockausschlag und Wurzelbrut [7].

6. Forstvermehrungsgutgesetz:

Ja [15].

7. Mögliche Mischbaumarten:

Die Winterlinde eignet sich am besten für Mischbestände, z. B. mit Bergahorn und Roteiche. Außerdem wird sie oft als „dienende Baumart“ in Eichen- und Edellaubholzwäldern verwendet [7, 10]. Von guten Erfahrungen mit raschwüchsigen Edellaubhölzern wie Esche, Ahorn, Kirsche, Ulme und Eiche wird berichtet. Die Beimischung in Eichenbeständen wirkt boden- und klimaverbessernd [13].



Blätter und Frucht der Winterlinde

4. Leistung und Waldbau

1. Wachstum:

Die Winterlinde kann bis zu 1000 Jahre alt werden [16]. Das Höhenwachstum ist in der Jugendphase hoch, nimmt aber mit dem Alter ab [1]. Die Produktion von wertvollem Holz, als Hauptwirtschaftsbaumart oder in Mischung mit anderen Arten, benötigt frühe Durchforstung und eine Umtriebszeit von 100 bis 140 Jahren, um einen durchschnittlichen BHD von 40-60 cm zu erreichen [10]. Ästung sollte auch durchgeführt werden [3]. Starke und späte Durchforstung kann

allerdings zur Wasserreiserbildung führen [2].

2. Ökonomische Bedeutung:

Geringe ökonomische Bedeutung, da sie keine etablierte Wirtschaftsbaumart ist [1, 17, 18].

5. Erfahrung in Baden-Württemberg und Deutschland

Ergebnisse aus Niedersachsen und Nordhessen zeigen, dass das Höhen- und Volumenwachstum der Winterlinde höher als das von anderen Wirtschaftsbaumarten sein kann [7]. Das Höhenwachstum kulminiert im Alter von 10 bis 20 Jahren und die Oberhöhe kann mehr als 35 m erreichen, abhängig vom Standort (Abb. 2). Der durchschnittliche Gesamtzuwachs kulminiert zwischen 30 und 55 Jahren und kann bis zum Alter 100 Werte zwischen 7 und 11 fm/ha/J erreichen (Abb. 3) [10]. Für Bonitätsfächer in BW siehe Bösch (2001) [19].

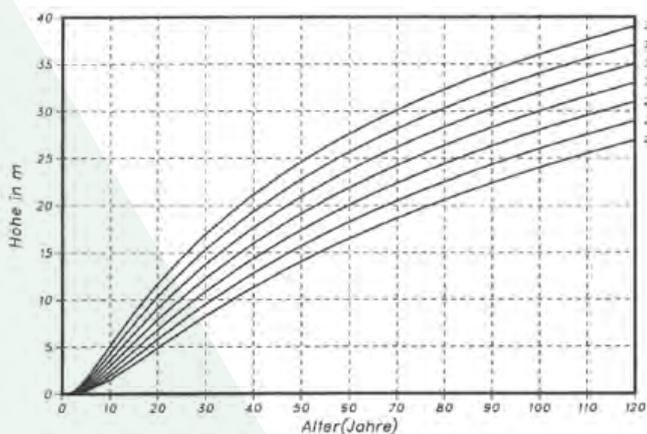


Abb. 2 Oberhöhenbonitätsfächer [10].

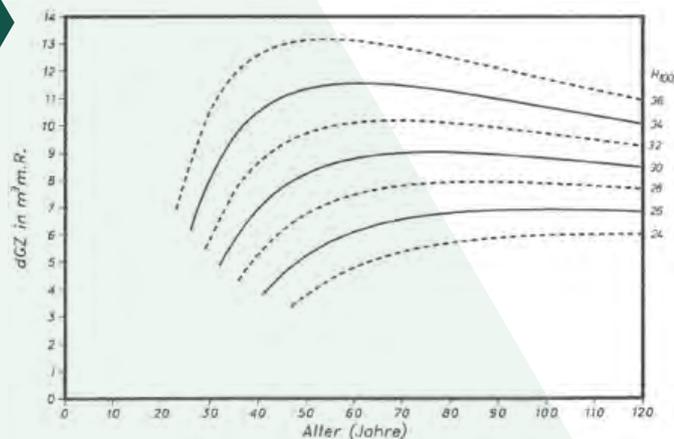


Abb. 3 Durchschnittlicher Gesamtzuwachs [10].

6. Holzeigenschaften und Holzverwendung

Das Holz ist leicht bearbeitbar und wird daher gern im Innenraum benutzt [7].

1. **Holzdicke:**
0,35 ... 0,53 ... 0,60 g/cm³ (r_{12..15}) [20].
2. **Dauerhaftigkeitsklasse:**
5 (nicht dauerhaft) [21].
3. **Konstruktionsbereich (Bauholz, Massivholzwerkstoffe):**
Selten, für die Außenverwendung nicht geeignet [7].
4. **Innenausbau, Möbelbau:**
Möbelherstellung, Furnier [22].
5. **Holzwerkstoffe (OSB, LVL, Spanplatte, MDF):**
Faser- und Spanplatten [23].
6. **Zellstoff, Papier, Karton:**
Geeignet für Papier- und Zellstoffindustrie [7].
7. **Energetische Nutzung:**
Gut geeignet als Brennholz (Krempl (1963) zitiert nach [7]).
8. **Sonstige Nutzungen:**
Spielwaren, Küchengeräte [7], Bildhauerei, Schnitzerei, Drechslerei, Wabenbau [22].

7. Sonstige Ökosystemleistungen

1. **Nicht-Holzverwendung:**
Tierfutter (Blätter und Kernöl), medizinische Verwendung [7]
2. **Biomassefunktionen:**
Eine generische Funktion für oberirdische Biomasse mit BHD und Höhe als Prädiktoren wurde in Italien erstellt [24]. Außerdem liegen Funktionen für die Tschechische Republik für verschiedene Kompartimente mit BHD und Höhe als Prädiktoren vor [17].
3. **Landschaftliche und ökologische Aspekte:**
Oft benutzt als Allee- und Zierbaum [7]. Bienenweide [10] und Biotopbaum [6].

8. Biotische und abiotische Risiken

1. Pilze:

Rußtaupilzartige können die Photosynthese beeinträchtigen [7]. *Apiognomonium tiliae* und *Cercospora microsora* verursachen Blattfleckenkrankheit [25]. Der Brandkrustenpilz (*Ustulina deusta*) kommt auch vor [26] und kann problematisch sein. Rotpustelkrankheit (*Nectria cinnabarina*) und Welke (*Vertillium* sp.) treten oft nach Verletzung auf [27]. *Phytophthora* spp. können Stämme und Wurzeln befallen [3]. *Asteromella tiliae* kommt gegen Ende der Vegetationszeit vor, hauptsächlich in Süddeutschland und Österreich, verursacht aber keine erheblichen Schäden [28].

2. Insekten:

Die Raupen von *Smerinthus tiliae* und *Vanessa antiopa* fressen die Blätter [7]. Die Lindenzierlaus (*Eucallipterus tiliae*) und die wollige Napfschildlaus (*Pulvinaria regalis*) wurden ebenfalls beobachtet [27]. Ein Befall durch *Lymantria* spp. kann auch auftreten [8].

3. Sonstige Risiken:

Milbenbefall durch *Eriophyes tetratrichus* tritt häufig auf [27].

4. Herbivoren/Verbissemempfindlichkeit:

Hohe Empfindlichkeit gegenüber Verbiss [27].

5. Dürretoleranz:

Mittel [3] bis hoch [4]. Bei Trockenheit tritt „Hitzelaubfall“ ein und die Krankheitsanfälligkeit steigt [7].

6. Feueranfälligkeit:

Keine Literatur gefunden.

7. Frosttoleranz:

Gering bis mäßig [29], oder spätfrostgefährdet (Mayer (1990) zitiert nach [2]). Johannistriebe können unter Frühfrost leiden [5].

8. Sturmanfälligkeit:

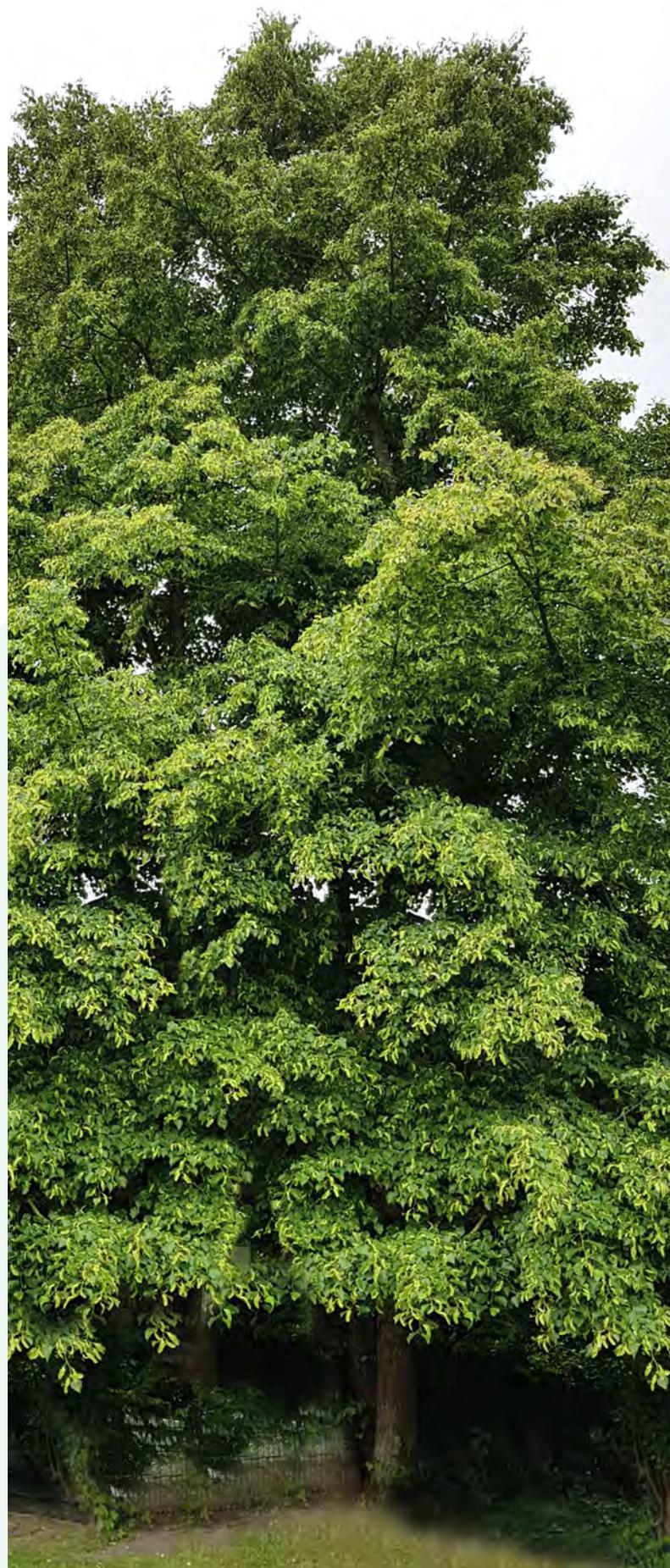
Baumart mit Sturmfestigkeit, die sich aber mit Staunässe und zunehmendem Alter reduzieren kann [5].

9. Schneebruch:

Sehr gefährdet wenn belaubt [16].

10. Invasivitätspotenzial:

Keine Literatur gefunden. Als heimische Baumart ist die Invasivität für Deutschland nicht relevant.



Winterlinde



Literatur

[1] DE JAEGERE, T., et al. (2016): A review of the characteristics of small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.) and their implications for silviculture in a changing climate. *Forests*. 7(3): S. 56.

[2] FALK, W., et al. (2016): Die Winterlinde – Standort, Wachstum und waldbauliche Behandlung in Bayern. *LWF-Wissen*. (78): S. 20-29.

[3] COELLO, J., et al. (2013): Limes (*Tilia platyphyllos* and *T. cordata*) for high quality timber. In: BECQUEY, J., GONIN, P., ORTISSET, J.-P., DESOMBRE, V., BAIGES, T., und PIQUÉ, M., (Hrsg.) *Technical collection Species and Silviculture: Ecology and silviculture of the main valuable broadleaved species in the Pyrenean area and neighbouring regions*. Santa Perpètua de Mogoda: Government of Catalonia, Ministry of Agriculture, Livestock, Fisheries, Food and Natural Environment - Catalan Forest Ownership Centre. S. 53-60.

[4] HEMERY, G., et al. (2010): Growing scattered broadleaved tree species in Europe in a changing climate: a review of risks and opportunities. *Forestry*. 83(1): S. 65-81.

[5] LEDER, B.: Ökologie und waldbauliche Bedeutung der Winterlinde in NRW, unter: https://www.wald-und-holz.nrw.de/fileadmin/Wald-und-Holz/Dokumente/Winterlinde_Vortrag-DrLeder.pdf [Stand: 09.08.2017].

[6] FALTL, W., et al. (2016): Die Linde im bayerischen Staatswald. *LWF Wissen*. (78): S. 30-37.

[7] GÖTZ, B. und WOLF, C. (2014): *Tilia cordata* Miller. In: ROLOFF, A., WEISGERBER, H., LANG, U.M., und STIMM, B., (Hrsg.) *Enzyklopädie der Holzgewächse: Handbuch und Atlas der Dendrologie*. S. 1-16.

[8] EATON, E., et al. (2016): *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos* and other limes in Europe: distribution, habitat, usage and threats, In: *European Atlas of Forest Tree Species*, SAN-MIGUEL-AYANZ, J., DE RIGO, D., CAUDULLO, G., HOUSTON DURRANT, T., und MAURI, A., (Hrsg.) *Publ. Off. EU: Luxembourg*. e010ec5+.

[9] BÜRVENICH, J., et al. (2012): Kronenkonkurrenz der Winterlinde *AFZ-Der Wald*. 17: S. 22-23.

[10] BÖCKMANN, T. (1990): Wachstum und Ertrag der Winterlinde (*Tilia cordata* MILL.) in Niedersachsen und Nordhessen. *University of Göttingen: Göttingen*. 143 S.

[11] ROLOFF, A. und GRUNDMANN, B. (2008): Klimawandel und Baumarten-Verwendung für Waldökosysteme. *Tharandt. Stiftung Wald in Not*. 46 S.

[12] AAS, G. (2016): Die Winterlinde (*Tilia cordata*): Verwandtschaft, Morphologie und Ökologie. *LWF Wissen*. 78: S. 7-12.

[13] BARENGO, N. (2001): Sommerlinde: *Tilia platyphyllos* Scop - Winterlinde: *Tilia cordata* Mill. Zürich: Professur Waldbau ETHZ/BUWAL. 8 S.

[14] BURKART, A. (2000): Kulturblätter: Angaben zur Samenernte, Klengung, Samenlagerung, Saamen-

ausbeute und Anzucht von Baum- und Straucharten. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. 92 S.

[15] BGBl. (2002): Forstvermehrungsgutgesetz vom 22. Mai 2002. In: BGBl. I S. 1658, BUNDESMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ.

[16] ETH ZÜRICH. (2002): Mitteleuropäische Waldbaumarten: Artbeschreibung und Ökologie unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. *ETH Zürich* 248 S.

[17] ČIHÁK, T., et al. (2014): Functions for the aboveground woody biomass in Small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.). *Forestry Journal*. 60(3): S. 150-158.

[18] ULLRICH, E. (2015): Bäume im Zechliner Land. S. 68.

[19] BÖSCH, B. (2001): Neue Bonitierungs- und Zuwachshilfen. *Wissenstransfer in Praxis und Gesellschaft – FVA Forschungstage*. ed. FORSCHUNG, S.F.F. Bd. 18. Freiburg: FVA - BW. S. 266-276.

[20] WAGENFÜHR, R. (2000): *HOLZatlas*. München: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. 707 S.

[21] EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG. (2016): Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten - Prüfung und Klassifikation der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff - EN 350.

[22] GROSSER, D. und EHMCKE, G. (2016): Das Holz der Winterlinde – Eigenschaften und Verwendung. *LWF Wissen*. 78: S. 38-44.

[23] GROSSER, D. und TEETZ, W. (1998): Einheimische Nutzhölzer – Linde. *Informationsdienst Holz, Holzbau Handbuch*. 7.

[24] PESOLA, L., et al. (2017): Linking above-ground biomass and biodiversity to stand development in urban forest areas: A case study in Northern Italy. *Landscape and Urban Planning*. 157: S. 90-97.

[25] METZLER, B. (2002): *Apiognomonina-Blattbräune der Linde*. *Waldschutz-Info 2*: S. 2.

[26] BRANDSTETTER, M. (2007): Der Brandkrustenspiz (*Ustulina deusta*) – eine fast unsichtbare Gefährdung für zahlreiche Laubbäume. *Forstschutz Aktuell* 38: S. 18-20.

[27] FORSTBOTANISCHER GARTEN. (2017): *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, unter: <http://www.uni-goettingen.de/de/tilia+cordata+/+winter-linde%2c+t.+platyphyllos+/+sommer-linde/41671.html> [Stand: 09.08.2017].

[28] BUTIN, H. und KEHR, R. (1999): Blattkrankheiten der Linde. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 51(1): S. 1-4.

[29] DIMKE, P. (2015): Spätfrostschäden – erkennen und vermeiden. *LWF-Merkblatt*. 31: S. 1-3.