



# Räumen von Sturm- und Käferholz – die phytosanitäre Sicht

Beat Wermelinger

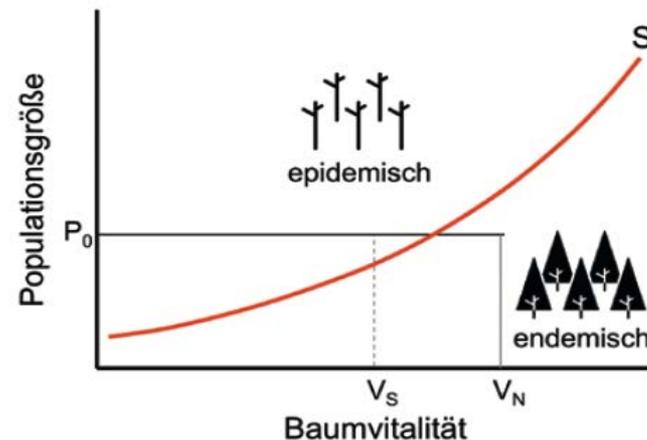
Eidg. Forschungsanstalt WSL  
Birmensdorf





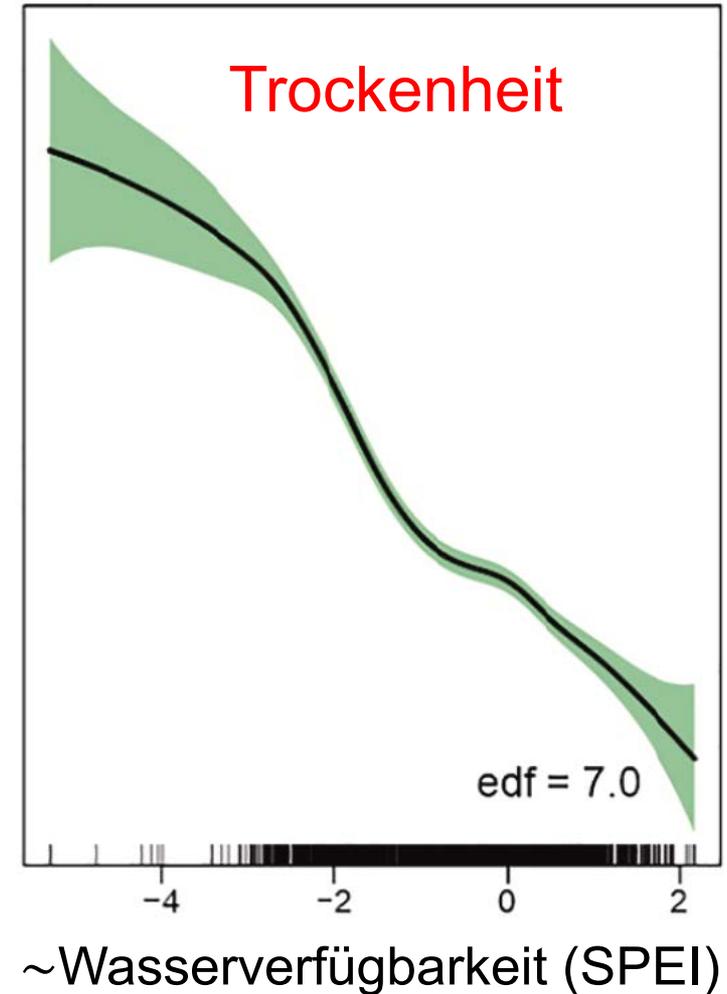
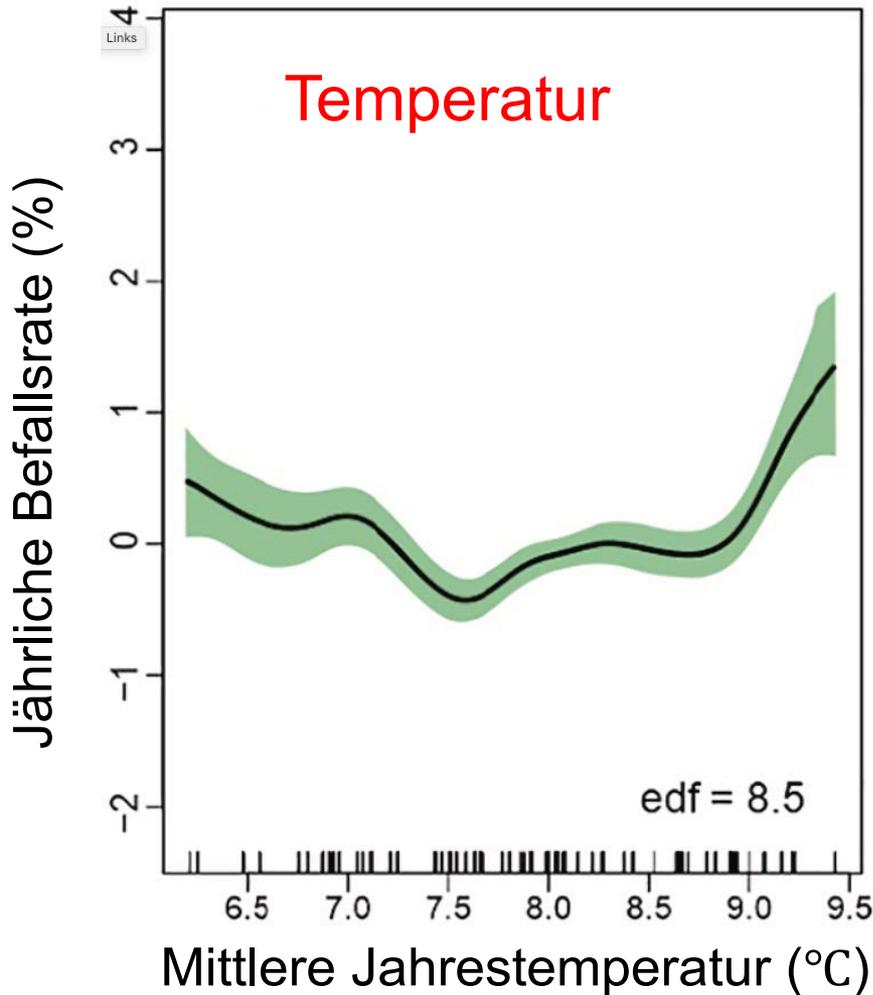
## Buchdruckerbefall

- nur in Fichtenbeständen
- für eine Massenvermehrung braucht es eine vorgängige Störung: üblicherweise Windwurf, aber auch Trockenheit
- Störung ermöglicht Übergang von endemischer zu epidemischer Phase
- Stehendbefall hängt von Käferdichte und Baumprädisposition ab



(Wermelinger & Jakoby 2019)

## Die wichtigsten Steuerfaktoren von Massenvermehrungen



(Hlásny et al. 2021)

## Fakten zur Sturmholzräumung

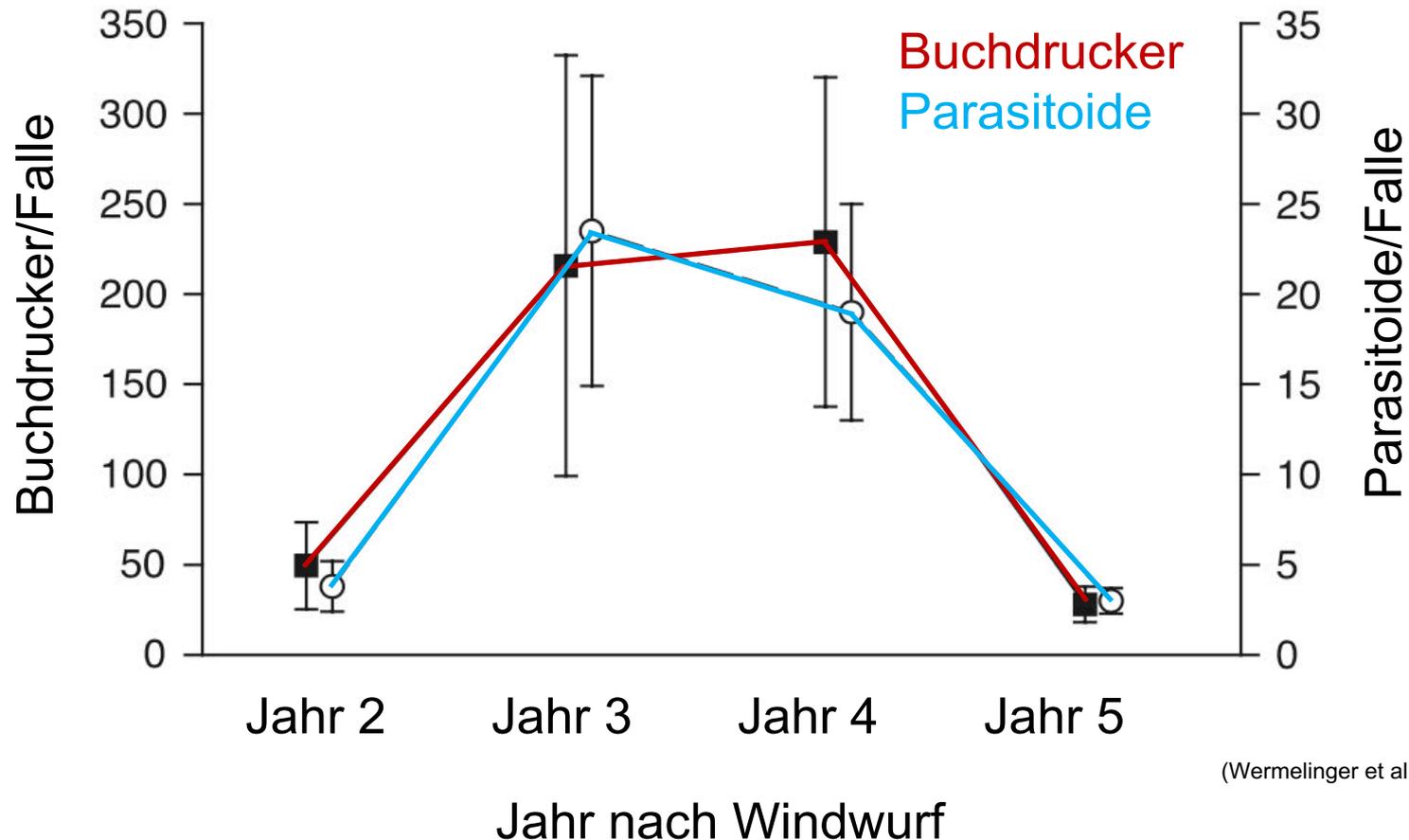
### Ab wann entsteht Stehendbefall?

- Borkenkäfer-Populationsaufbau im Sturmholz bis die Rinde zu trocken / zu stark besiedelt
- Stehendbefall in Tieflagen: ab 2. Saison  
Stehendbefall in Hochlagen: ab 3. Saison  
(Økland et al. 2016)
- je grösser eine Sturmfläche, desto später der Übergang zu Stehendbefall; bei Streuwürfen am schnellsten (Potterf & Bone 2017)





## Populationsdynamik im Sturmholz (Pfäfers 1450 m)



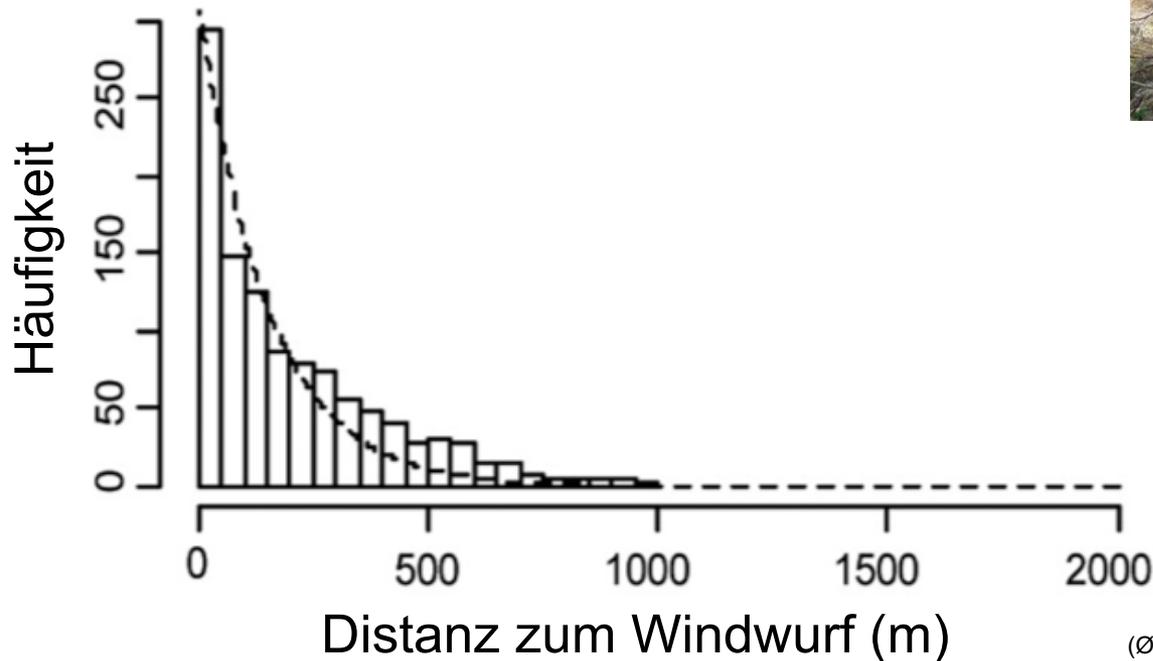
(Wermelinger et al. 2013)

## Fakten zur Sturmholzräumung

### Wo entsteht erster Stehendbefall?

- bei belassenem Windwurf: Distanz <200 m
- bei geräumtem Windwurf: Distanz 250-700 m

(Havašová et al. 2017)

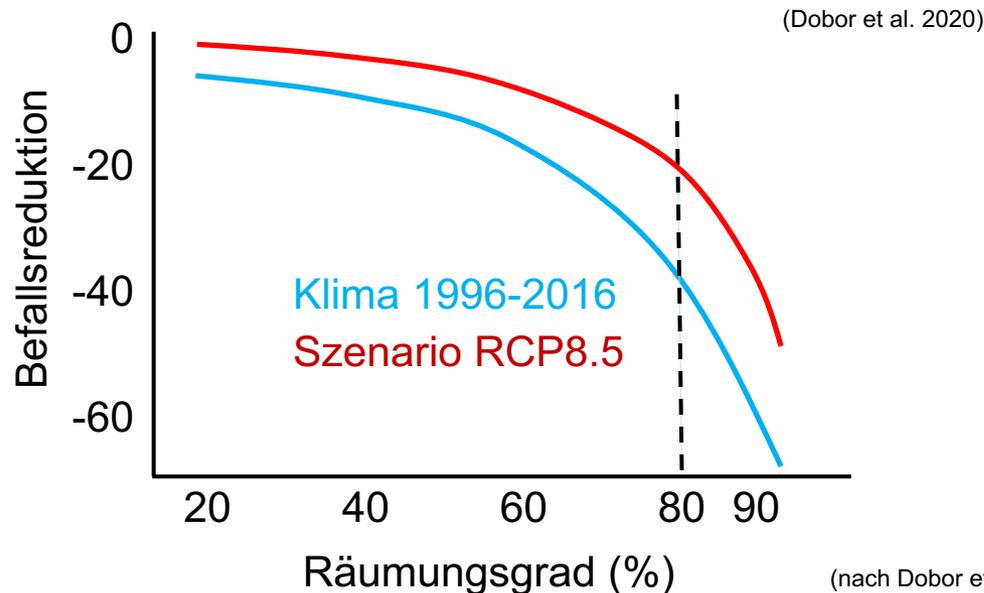


(Økland et al. 2016)

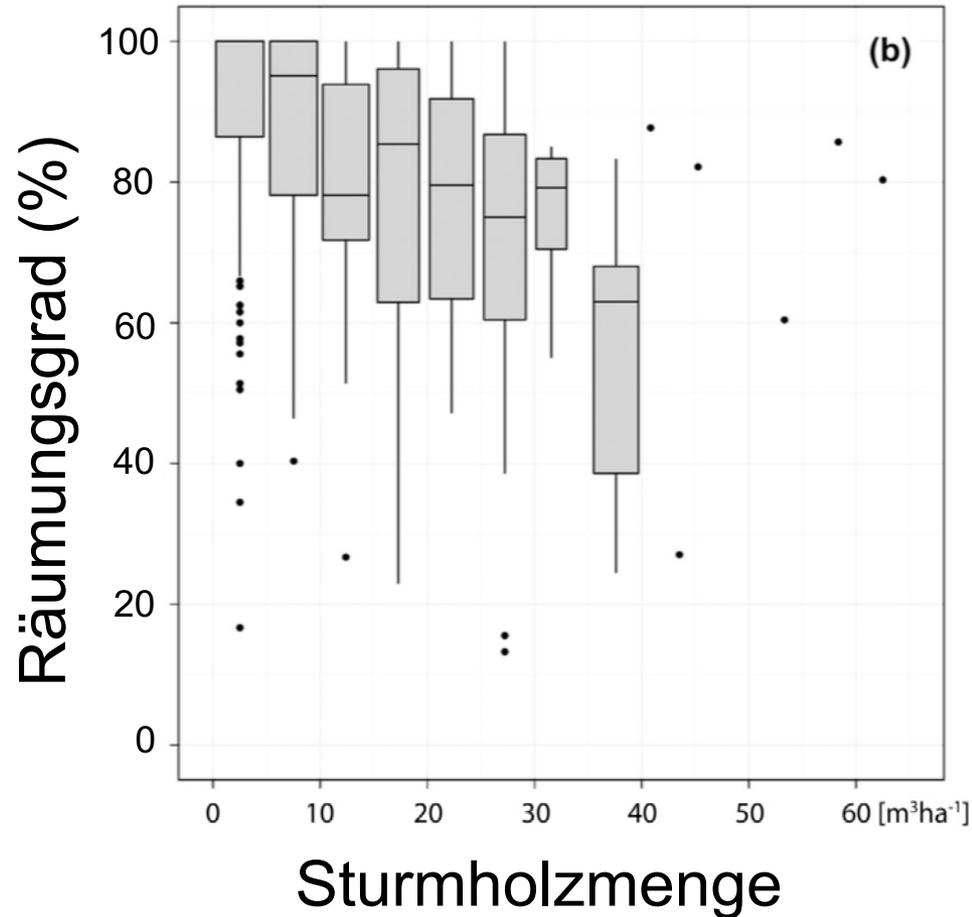
## Fakten zur Sturmholzräumung

### Wirkung (Landschaftsebene)

- erst ein Räumungsgrad ab 80% zeigt signifikante Wirkung auf Folgebefall
- ungeräumte Wälder (Reservate) haben geringen Einfluss auf Folgebefall in der Region



## Räumungsgrad nach Lothar



(Stadelmann et al. 2013)

## Fakten zur Sturmholzräumung

### Wirkung (Landschaftsebene)

- erst ein Räumungsgrad ab 80% zeigt signifikante Wirkung auf Folgebefall
- ungeräumte Wälder (Reservate) haben geringen Einfluss auf Folgebefall in der Region



(Dobor et al. 2020)

- Stehendbefall beginnt bei geräumten Flächen früher als bei belassenen, dafür ist der Gesamtbefall 2-3mal geringer

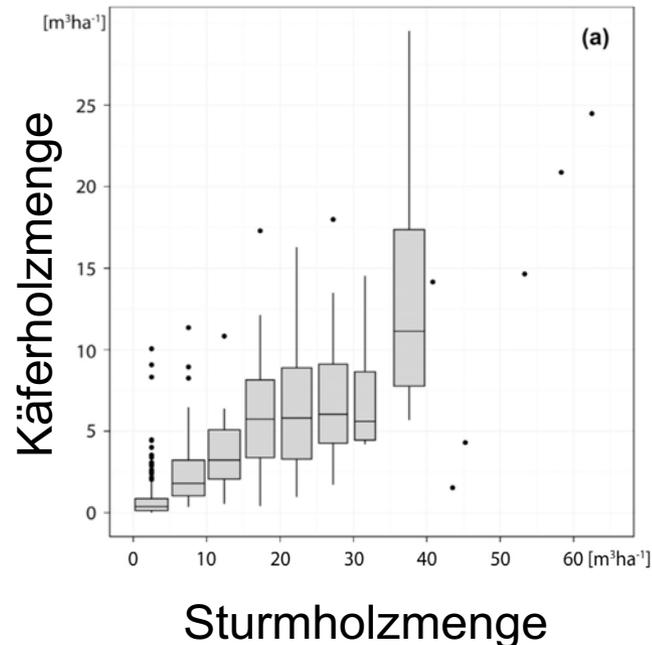
(Schroeder & Lindelöw 2002, Økland et al. 2016)

- Zwangsnutzung von Stehendbefall hat Vorrang vor Sturmholzräumung

(Forster & Meier 2010)

## Fakten zur Zwangsnutzung von Käferholz

- Stürme im Fichtenwald führen grundsätzlich zu Stehendbefall; je grösser Sturmschäden, desto mehr Befall



(Stadelmann et al. 2013)

## Fakten zur Käferholz-Zwangsnutzung

### Wirkung

- Je grösser der Anteil des zwangsgenutzten Käferholzes, desto kleiner der Folgebefall im nächsten Jahr (Stadelmann et al. 2013)



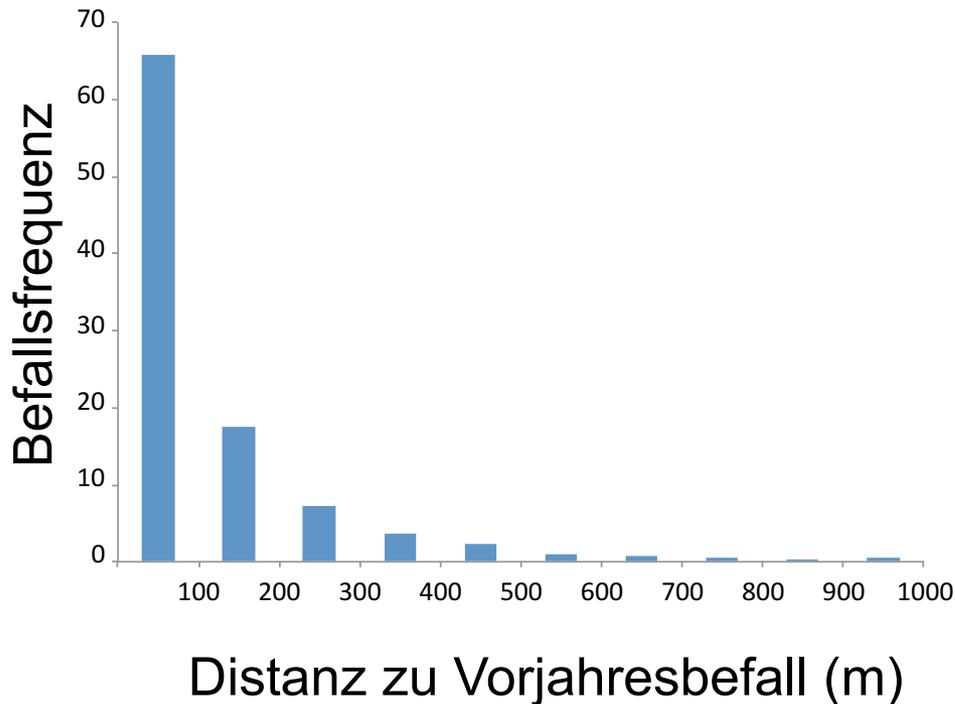
### Wo entstehen neue Käfernester?

- 2/3 der neuen Käfernester entstehen innerhalb von 100 m, 95 % innerhalb von 500 m (Kautz et al. 2011, Potterf et al. 2019)



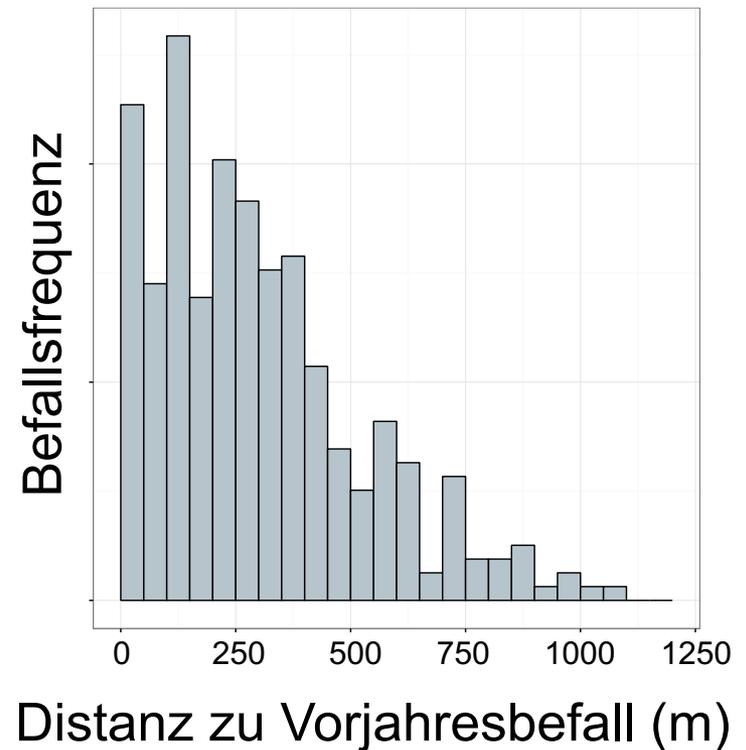
## Ausbreitung von Käferbefall

**ohne Bekämpfung**  
(NP Bayer. Wald)



(Kautz et al. 2011)

**mit Bekämpfung**  
(Lothar Napf)



(Stadelmann et al. 2014)

## Aus phytosanitärer Sicht

*Dies gilt für Fichte!*

- Das Räumen von Sturm- und Käferholz verhindert keinen Stehendbefall, es kann ihn aber stark reduzieren.
- Das Räumen von Sturmholz wirkt regional präventiv, wenn innerhalb eines Jahres (Hochlagen 2 Jahre) und nahezu vollständig durchgeführt ( $> \frac{3}{4}$ ).
- Zwangsnutzungen von Käferholz zeigen Wirkung, wenn rechtzeitig (vor Käferausflug), konsequent und regional koordiniert durchgeführt.
- Käfernester entstehen im Umkreis von wenigen Hundert Metern um Windwurf/Käfernest. Bekämpfungsmassnahmen vergrössern diesen Radius.
- Bei allen Entscheiden müssen Waldfunktionen, Befallsrisiko, Ressourcen, Wiederbewaldung und Klimaszenarien berücksichtigt werden.

## Literatur

- Dobor L., Hlásny T., Rammer W., Zimová S., Barka I., Seidl R., 2020. Spatial configuration matters when removing windfelled trees to manage bark beetle disturbances in Central European forest landscapes. *J. Environ. Manage.* 254: 109795.
- Forster B., Meier F., 2010. Sturm, Witterung und Borkenkäfer. *Merkbl. Prax. WSL* 44: 8 S.
- Havašová M., Ferenčík J., Jakuš R., 2017. Interactions between windthrow, bark beetles and forest management in the Tatra national parks. *For. Ecol. Manage.* 391: 349-361.
- Hlásny T., Zimová S., Merganičová K., Štěpánek P., Modlinger R., Turčáni M., 2021. Devastating outbreak of bark beetles in the Czech Republic: Drivers, impacts, and management implications. *For. Ecol. Manage.* 490: 119075.
- Kautz M., Dworschak K., Gruppe A., Schopf R., 2011. Quantifying spatio-temporal dispersion of bark beetle infestations in epidemic and non-epidemic conditions. *For. Ecol. Manage.* 262: 598-608.
- Økland B., Nikolov C., Krokene P., Vakula J., 2016. Transition from windfall- to patch-driven outbreak dynamics of the spruce bark beetle *Ips typographus*. *For. Ecol. Manage.* 363: 63-73.
- Potterf M., Bone C., 2017. Simulating bark beetle population dynamics in response to windthrow events. *Ecol. Complexity* 32: 21-30.
- Potterf M., Nikolov C., Kočická E., Ferenčík J., Mezei P., Jakus R., 2019. Landscape-level spread of beetle infestations from windthrown- and beetle-killed trees in the non-intervention zone of the Tatra National Park, Slovakia (Central Europe). *For. Ecol. Manage.* 432: 489-500.
- Schroeder L.M., Lindelöw Å., 2002. Attacks on living spruce trees by the bark beetle *Ips typographus* (Col. Scolytidae) following a storm-felling: a comparison between stands with and without removal of wind-felled trees. *Agric. For. Entomol.* 4: 47-56.
- Stadelmann G., Bugmann H., Meier F., Wermelinger B., Bigler C., 2013. Effects of salvage logging and sanitation felling on bark beetle (*Ips typographus* L.) infestations. *For. Ecol. Manage.* 305: 273-281.
- Stadelmann G., Bugmann H., Wermelinger B., Bigler C., 2014. Spatial interactions between storm damage and subsequent infestations by the European spruce bark beetle. *For. Ecol. Manage.* 318: 167-174.
- Wermelinger B., Obrist M.K., Baur H., Jakoby O., Duelli P., 2013. Synchronous rise and fall of bark beetle and parasitoid populations in windthrow areas. *Agric. For. Entomol.* 15: 301-309.
- Wermelinger B., Jakoby O., 2019. Borkenkäfer. In: Wohlgenuth T., Jentsch A., Seidl R. (Eds), *Störungsökologie*. Haupt, Bern. 236-255.