

# Borkenkäfersuche mit GPS und GIS

Borkenkäfernester einfach und schnell in schwierigen Lagen auffinden

Gerhard Waas und Cornelia Triebenbacher

**Im Sommer färben sich die vom Borkenkäfer befallenen Fichtenkronen rot. Spätestens dann wird der Befall auch in schwierigen Lagen sichtbar. Um eine weitere Ausbreitung des Käfers zu verhindern, müssen die Käfernester rasch aufgesucht und aufgearbeitet werden. In einem geschlossenen Fichtenwald sind diese jedoch oft schwer zu lokalisieren. Mit einem einfachen Peilverfahren, einer digitalen topographischen Karte und einem GPS-Empfänger werden die Standorte der Befallsherde schnell und genau ermittelt. Besonders vorteilhaft ist dieses Verfahren in hügeligen und schwierigen Lagen, wie es ein Praxistest im Sommer 2007 gezeigt hat. Die Bohrmehlsuche im Frühjahr kann und darf jedoch dieses Verfahren nicht ersetzen.**

Im Hochsommer verfärben sich die von Borkenkäfern stärker befallenen Fichtenkronen. In hügeligem Gelände sind dann immer wieder rot gefärbte Fichten leicht zu entdecken. Während vom Gegenhang aus einiger Entfernung solche Borkenkäfernester gut zu erkennen sind, findet man die befallenen Bäume in geschlossenen Fichtenwäldern kaum oder nur nach stundenlangem Suchen. Man sieht den Wald (in diesem Fall, den von Borkenkäfern befallenen) vor lauter Bäumen nicht! Eine große Erleichterung ist in solchen Situationen die Suche nach dem Borkenkäfer per GPS und GIS.

## Die Peilung – Genauigkeit ist oberstes Gebot

Um ein Borkenkäfernester aus der Ferne exakt lokalisieren zu können, ist es zwingend notwendig, dass dieses von zwei unterschiedlichen Standorten aus eingesehen werden kann. An

jedem dieser Punkte wird mit Hilfe eines GPS-Gerätes der Standort bestimmt und jeweils mit dem Kompass das Käfernester angepeilt. Beide Aufnahmen sind relativ schnell gemacht. Das Ergebnis wird entscheidend von der Qualität der Peilung bestimmt. Daher sollte man sich gerade hierfür genügend Zeit nehmen, um die maximale Messgenauigkeit zu erreichen. Es ist darauf zu achten, dass der Winkel zwischen den beiden Peilungen mindestens 15 bis 20 Grad beträgt. Ist dieser Winkel kleiner, wird die nachfolgende Standortermittlung des Befallsherdes zu ungenau. Bei der Peilung sollte immer ein markanter Baum oder ein klar definierbarer Punkt am Rand des Käfernestes angepeilt werden. Eine Peilung in die nicht abgrenzbare »Mitte« des Käfernestes birgt die Gefahr, dass bei der zweiten Peilung auf Grund des geänderten Beobachtungswinkels ein völlig anderer Punkt anvisiert wird, wodurch das Ergebnis zusätzlich stark verfälscht werden kann.

## Einsatz von GIS

Mit den im Gelände erhobenen Daten werden am Notebook die Koordinaten des Käfernestes ermittelt. Dazu wird die digitale topographische Karte 1:50.000 (TOP 50) des bayerischen Landesvermessungsamtes auf dem Computer installiert. Im TOP 50-Programm ist zu beachten, dass das jeweilig verwendete *Kartendatum* in der Menüleiste unter *Einstellungen/Koordinatensystem* richtig ausgewählt wurde.

In Schritt 1 sucht man zunächst den Kartenausschnitt, in dem die Außenaufnahmen stattgefunden haben. Dann wählt man in der Menüleiste *Grafik* den Menüpunkt *Linie* aus und bewegt den Cursor auf die bei der ersten Peilung ermittelten Koordinaten. Die Koordinate, auf der sich der Cursor gerade befindet, wird am unteren rechten Rand angezeigt. Man bewegt also den Cursor (der jetzt als Stift erscheint) auf die zuerst ermittelte Koordinate, klickt die linke Maustaste an und befindet sich im »Linien-Modus«. Bewegt man jetzt den Cursor, erscheint eine Linie. Die Linie muss möglichst lang ausgezogen werden, um nach Eintrag der zweiten Peilung einen Schnittpunkt zu erhalten. Am unteren Rand wird der Winkel (= Azimut der Peilung) angezeigt, mit dem man sich vom vor-



Foto G. Lößinger

Abbildung 1: In hügeligem Gelände sind Käfernester zwar gut zu sehen, aber meist schwer zu finden. Mit einem einfachen Peilverfahren werden die Käferbäume zuverlässig und zeitsparend gefunden.

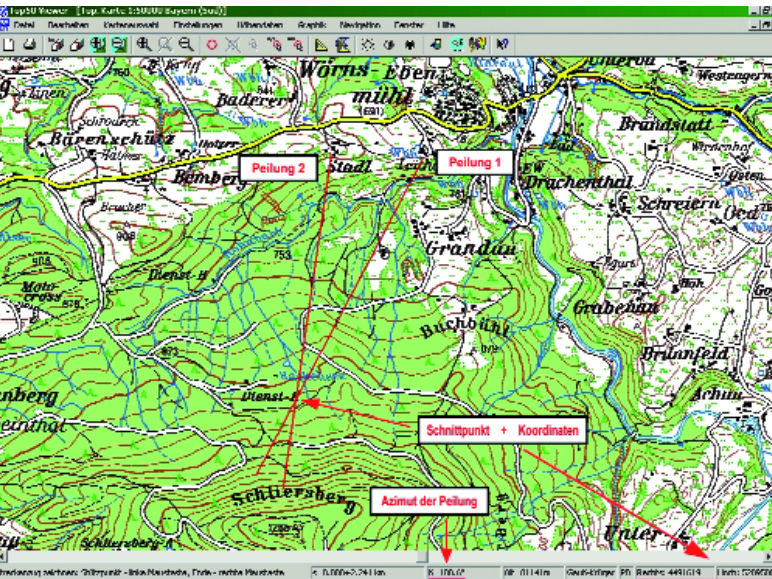


Abbildung 2: Blick auf die TOP 50 auf dem Notebook. Für eine genaue Standortermittlung muss der Winkel zwischen den beiden Peilungen mindestens 15–20 Grad groß sein.

her gewählten Punkt entfernt. Die zweite Peilung wird analog eingezeichnet. Die Koordinaten des Schnittpunktes können vom rechten unteren Rand abgelesen werden, wenn der Cursor auf den Schnittpunkt geführt wird.

Zu beachten ist dabei, dass die Messung mit einem systematischen Fehler behaftet ist: Bei der Peilung mit dem Kompass peilt man auf die Kronen der Bäume, auf der Karte wird der Schnittpunkt aber auf Bodenhöhe angezeigt. Der dargestellte Schnittpunkt liegt somit hinter dem Käfernest. In der Praxis macht dies ein bis zwei Baumrängen aus.

**Bohrmehlsuche ist und bleibt unverzichtbar**

Die Bohrmehlsuche ist zwar eine aufwendige Methode, stellt aber die einzige zuverlässige Möglichkeit für eine frühe und damit rechtzeitige Befallsdiagnose dar. Daher sind zum Schwärmbeginn ab etwa Mitte April regelmäßige Kontrollen erforderlich. Bevorzugte Befallsbereiche sind Auflichtungen, süd- oder südwest-exponierte Bestandesränder, Windwurfflächen und Befallsflächen des Vorjahres. Braunes Bohrmehl findet man v. a. an Rindenschuppen, Spinnweben oder Blättern.



**Navigation zum Käfernest**

Im Schritt 2 sucht man sich zuerst auf der TOP 50 einen klar definierten Punkt aus, der dem Käfernest sehr nahe liegt und von dem aus man dieses gut angehen kann. Dies kann beispielsweise ein Punkt auf einer Forststraße sein. Aus der Karte greift man die Koordinaten dieses »Wegepunktes« und den Winkel von diesem Punkt aus zum Käfernest in der oben beschriebenen Weise ab. Danach sucht man mit dem Fahrzeug oder zu Fuß diesen Punkt auf. Von dort aus peilt man mit dem aus der TOP 50 abgegriffenen Winkel (Azimut) in Richtung Käfernest und geht mit dieser »Marschzahl«, bis man die ermittelten Schnittpunkt-Koordinaten erreicht. In vielen Fällen sind von diesem »Zielpunkt« aus schon die ersten befallenen Bäume zu sehen.

Ist dies nicht der Fall, geht man auf der Winkelhalbierenden der Peilung 1 und 2 (Bsp. Peilung 1  $\beta = 150^\circ$ , Peilung 2  $\beta = 200^\circ$ , Winkelhalbierende =  $175^\circ$ , bei Rückwärtspeilung  $355^\circ$ ) etwa 50–100 m zurück und kommt so normalerweise dem Käfernest so nahe, dass man es sieht. Mit diesem »Rückwärtsgehen auf der Winkelhalbierenden« gleicht man den vorher beschriebenen Fehler des »Übermessens« aus (Schritt 3).

**Verfahrensbeurteilung**

Im Praxistest im Sommer 2007 wurden die Käfernester sehr schnell gefunden. In zwei Fällen hat es auf Grund des zu geringen Winkels zwischen den beiden Anfangs-peilungen etwas größere Abweichungen gegeben und damit etwas länger gedauert. In einem Fall haben wir die Käferbäume gar nicht gefunden, da die Peilungen aus zu großer Entfernung vorgenommen wurden.

Der Aufwand für Messungen und Ermittlung per GIS hat in der Regel eine Viertel bis halbe Stunde in Anspruch genommen. Immer dann, wenn Käferlöcher in undifferenzierten größeren Waldkomplexen liegen und dort nur mit größerem zeitlichen Aufwand gefunden werden können, ist aus unserer Sicht dieses Verfahren geeignet. Ein einfaches GPS-Handgerät und die TOP 50 Karte reichen als Ergänzung zur derzeitigen Standardausrüstung eines Revierleiters der Bayerischen Forstverwaltung aus, um noch im Auto einen Ansprechpartner ermitteln zu können.

Einfach und zeitsparend – und das, ohne unbedingt vor Ort gewesen sein zu müssen!

Gerhard Waas ist Revierleiter am Amt für Landwirtschaft und Forsten Miesbach. [gerhard.waas@online.de](mailto:gerhard.waas@online.de)  
Cornelia Triebenbacher ist Mitarbeiterin im Sachgebiet »Waldschutz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. [Cornelia.Triebebacher@lwf.uni-muenchen.de](mailto:Cornelia.Triebebacher@lwf.uni-muenchen.de)