

# Visual Tree Risk Assessment – bezahlbare Sicherheit im Erholungswald

**Urs Mühlethaler** Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL (CH)\*  
**Vinko Paulić** Forestry Faculty, University of Zagreb (HR)  
**Anke Schütze** Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL (CH)

Erholungswald in der Nähe urbaner Quartiere trägt wesentlich zur guten Wohnqualität bei. Jedoch stellen nicht vitale Bäume entlang von beliebten Wegen und Aufenthaltsorten eine potenzielle Gefahr für Waldbesuchende dar. Die Methode «Visual Tree Risk Assessment» (VTA) ist eine international anerkannte Möglichkeit, der Verletzungsgefahr durch herabfallende Baumteile oder umstürzende Bäume vorzubeugen.

doi: 10.3188/szf.2015.0432

\* Burgersriedstrasse 11, CH-2555 Brugg, E-Mail urs.muehlethaler@gmail.com



**Abb 1** Waldorte mit Installationen, bei welchen sich Personen länger aufhalten, erfordern ein besonderes Augenmerk bezüglich der Baumsicherheit.

Wer sich in einem städtischen Park aufhält, geht mit grosser Selbstverständlichkeit davon aus, dass nichts passieren wird, weil die Bäume durch die Stadtgärtnerei sorgfältig beobachtet und regelmässig gepflegt werden. Nebst einer visuellen Ansprache vom Boden aus werden in Zweifelsfällen weit aufwendigere Methoden verwendet: Ansprache durch Klettern oder mittels Hebebühne, windlastorientierte Zugversuche, Analysen mittels Resistograf, Fractometer oder Schalltomografie.

Anders im urbanen Wald: In der Schweiz wird gerne auf die Eigenverantwortung der Waldbesuchenden sowie auf den Pflege- und Nutzungsverzicht laut Artikel 20 des Bundesgesetzes über den

Wald (WaG, SR 921.0) verwiesen, um Eingriffe für die Erholungsfunktion in Schach zu halten. Dass im Schweizer Wald bisher nicht mehr Unfälle durch herabfallende Baumteile passiert sind, mag aufgrund der intensiven Erholungsnutzung, der extensivierten Pflege und der fortschreitenden Alterung der Bestände erstaunen. Die Haftungssituation ist zwar meistens anders zu beurteilen als in städtischen Grünanlagen, aber entlang von Waldstrassen, im Bereich von Picknickplätzen, Fitnessparcours und Ruhebänken ist die Werkeigentümerhaftung nach Artikel 58 des Obligationenrechts (OR; SR 220) gegebenenfalls doch relevant (Abbildung 1). Das Ignorieren von erkennbarem Gefahrenpotenzial kann im

Schadenfall durchaus juristische Folgen haben, auch wenn im Wald generell keine Bewirtschaftungspflicht durch das Gesetz vorgegeben ist (Helbling 2010). Gibt es für Eigentümer von Erholungswald eine Möglichkeit, um ihre Verantwortung ernst zu nehmen und dennoch die Kosten in bescheidenem Rahmen zu halten?

In Zagreb, der Hauptstadt Kroatiens, ist Naherholung im Wald ebenfalls beliebt. Es handelt sich um den Maksimir Stadtwald, der 1794 ursprünglich als Parklandschaft durch Bischof Maksimilijan Vrhovac der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurde. Seit 1923 kümmert sich die Forstfakultät Zagreb um diesen Parkwald, der von Erholungssuchenden stark frequentiert wird. Die vielen altersbedingt absterbenden Bäume stellen eine potenziell hohe Gefahr dar.

## Eine pragmatische Methode im Erholungswald

Im Folgenden wird eine Methode präsentiert und diskutiert, die es erlaubt, Baum Schäden entlang neuralgischer Stellen im Wald mit vertretbarem Aufwand zu erkennen, zu dokumentieren, die nötigen Massnahmen herzuleiten und für die operative Planung zu quantifizieren: das sogenannte «Visual Tree Risk Assessment» (VTA). Wir stellen hier eine walddaugliche Version vor, die sowohl in Zagreb als auch in der Urban-Forestry-Ausbildung an der Berner Fachhochschule BFH-HAFL in Zollikofen entwickelt und angewendet wird.

Alle Beobachtungen werden so erfasst und dokumentiert, dass eine andere Person denselben Baum auffinden und die Beurteilung nachvollziehen kann. Bezüglich Fachwissen sind fundierte Kenntnisse über Forstpathologie sowie die Abwehr- und Anpassungsmechanismen der Bäume Voraussetzung für ein qualitativ hochstehendes VTA.

Im ersten Schritt werden auf der Karte diejenigen Orte identifiziert, die eine erhöhte Besucherfrequenz aufweisen (z.B. >20 Personen pro Stunde) oder wo sich die Menschen aufgrund von Bauwerken und Installationen aufhalten (z.B. Treffpunkt Waldspielgruppe, Ruhebank). Im Maksimir Stadtwald von Zagreb wurden zu Forschungszwecken beidseits der Waldwege sämtliche Bäume in einem

Streifen von 30 m Breite beurteilt. Je nach Dichte des Wegnetzes werden so bis zu 70% des Erholungswaldes begutachtet. Um die Kosten zu optimieren, schlagen wir hier die Unterscheidung von zwei Zonen mit unterschiedlicher VTA-Intensität vor:

1. Akute Gefährdungszone (Zone I): Bis ca. 10 m ab Werk (Weg oder Installation) wird jeder Baum, dessen Krone in das Wegprofil oder über die Installation reicht und dessen Brusthöhdurchmesser (BHD) mehr als 16 cm beträgt, visuell beurteilt. Für jeden Baum mit einer erkennbaren Unregelmässigkeit wird ein Datenblatt ausgefüllt. Bäume, die als schadenfrei, vital und stabil beurteilt werden, werden lediglich mit ihrer Lage erfasst.

2. Erweiterte Gefährdungszone (Zone II): Ab Zone I bis zu einer Baumlänge Breite werden Bäume mit einer Höhe von mehr als 15 m, von denen bei heftigen Windstössen Material auf das Werk fallen könnte, beurteilt und mittels Datenblatt dokumentiert. Alle übrigen Bäume in dieser Zone werden nicht erfasst.

Zuerst werden die Baumdaten erfasst, die später eine eindeutige Identifikation erlauben: Koordinaten, Baumart, BHD und Fotos potenziell gefährlicher Bäume. Ergänzend kann die Lage beschrieben sowie die Baumhöhe und der Kronendurchmesser gemessen werden. Für jeden Baum, bei dem Schäden oder gefährliche Zustände erkennbar sind, erfolgt ergänzend eine detaillierte Begutachtung anhand einer Checkliste (Abbildung 2).

Visual Tree Risk Assessment VTA											
Angaben zum Baum		Südöstlicher Waldrand Allmitwald						Erfassungsdatum 24.10.14			
Ort		Zollikofen						Koordinaten	602 430/204 406		
Gefährdungszone		I (0–ca. 10 m)			II (Baumlänge)			Lage zum Weg	Krone weitgehend über dem Weg		
Baumnummer		9	Baumart		Eiche	BHD	61	Höhe	12    ø Krone    10		
VTA-Beurteilung		A	B	C	D	Bewertung		Genauere Beschreibung der Schäden (Art des Schadens wie z.B. Pilzbefall mit Fruchtkörpern, Insektenbefall, Spechtlöcher, Fäulnis erkennbar im Astabbruchbereich, Rückeschäden etc.)			
Beurteilungskriterien von 1 nach 8 betrachten		Biologische Schäden	Mechanische Schäden	Dürräste	Absterbend, tot	Kleiner Schaden	Grosser Schaden				
9	Anderes										
8	Obere Kronenhälfte			x			x	Massiver Totast ca. 14 cm dick			
7	Untere Kronenhälfte			x			x	Fäulnis weit fortgeschritten			
6	Kronenbasis										
5	Stamm >1.3 m										
4	Stamm 0.3–1.3 m										
3	Stammfuss <0.3 m										
2	Wurzelteller										
1	Genauer Standort										
Beurteilung des Zustands der Gesamtkrone (Kronenvitalität)						Gesamtbeurteilung – Ast ziemlich massiv und auffällig – Weg halboffiziell – Beiläufig entfernen					
Nadelholz (Nadelverlust in %; Müller & Stierlin 1986)		0–20	25–40	40–50	>50					Abgestorben	
Taxierung (einkreisen)		4	3	2	1					0	
Laubholz (nach Roloff 2014)		Exploration	Degradation	Stagnation	Resignation					Abgestorben	
Entscheid/Erläuterung							Kontrolle			Erledigt am:	
Besteht ein Handlungsbedarf?		nein	Baum wird als sicher beurteilt				ja	→	i.O.		
		ja	Pflegerischer Eingriff →				Sicherheit wiederhergestellt	ja	→	i.O.	
		ja	Unklar, weitere Untersuchungen nötig:				Resistograf	Tomograf	ja	→	i.O.
		ja	Sicherheit kann nicht wieder hergestellt werden					→	fallen	→	i.O.
Auszuführende Arbeiten									Priorität A–C		
1	Astentnahme								B		
2											
3											

Abb 2 Beispielhafte Beurteilung eines Einzelbaums mithilfe der Aufnahmecheckliste. Beurteilt wurde die in Abbildung 3 im Vordergrund stehende Eiche.

Der Baum wird anschliessend abschnittsweise von unten nach oben examiniert: Wurzelteller mit Augenmerk auf potenzielle Wurzelverletzungen, Stammfuss <0.3 m, Stamm 0.3–1.3 m, restlicher Stamm, Kronenbasis, untere und obere Kronenhälfte. Dabei wird minutiös auf biologische und mechanische Schäden geachtet wie Rindenverletzungen, alte Faserstauchungen, überwallte Schadstellen oder Pilz- und Insektenbefall. Spezielle Beachtung verdienen potenzielle Bruchstellen, in der Krone hängende Dürnräste und absterbende oder tote Baumteile. Gutachtlich wird festgelegt, ob der Schaden klein oder gross ist. Ein Pilzbefall am Stamm einer Eiche ist bekanntlich anders zu bewerten als zum Beispiel bei einem Bergahorn. Wichtig ist, den Betrachtungspunkt zwei- bis dreimal zu wechseln, um alle problematischen Stellen zu sehen. Die Vitalität der Krone wird in Analogie zu Roloff (2014) und Müller & Stierlin (1986) in fünf Stufen eingeteilt (Abbildung 2).

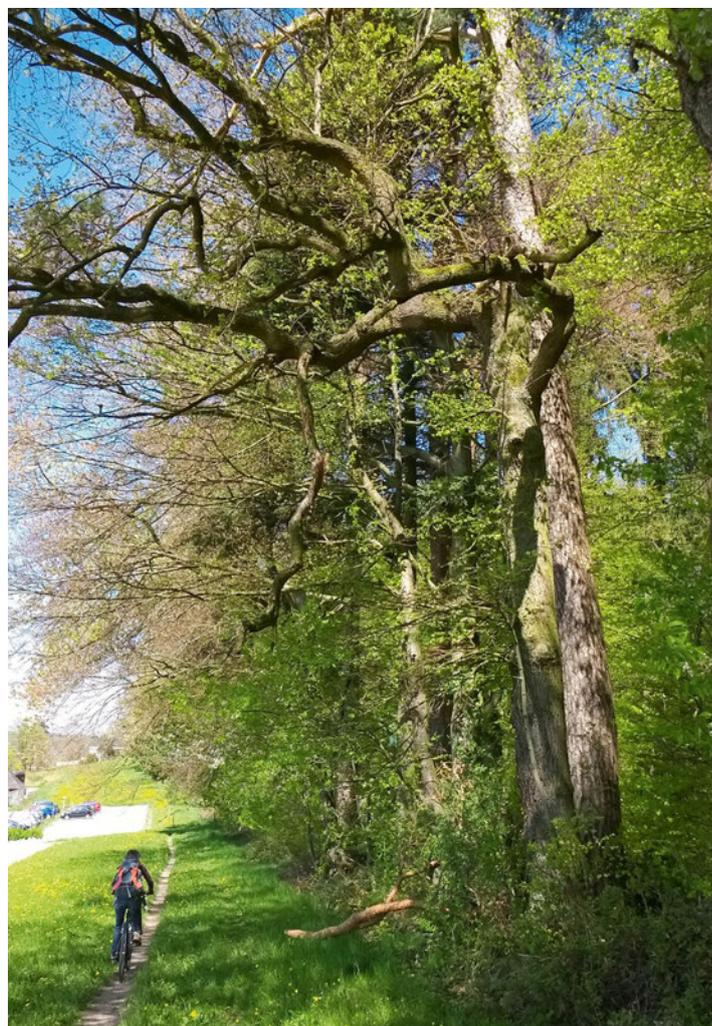
Fotografien des Baumes ergänzen die tabellarische Übersicht im Datenblatt (Abbildung 3). Abschliessend wird der Handlungsbedarf eingeschätzt (Tabelle 1) und eine Empfehlung für die auszuführenden Arbeiten mit drei Prioritäten (A–C) abgegeben (Abbildung 2).

Eine präzise Karte als Output ist unentbehrlich, damit der Untersuchungsperimeter klar abgegrenzt ist und die ausführenden Personen später die Bäume eindeutig identifizieren können.

### Erfahrungen in Zagreb und in Zollikofen

Im Rahmen einer Dissertation werden im Zagreber Stadtwald verschiedene Methoden der Sicherheitsbeurteilung entlang der Spazierwege verglichen. Im Vordergrund stehen dabei die Fragen, nach welchem Konzept ein VTA in einem Erholungswald durchzuführen ist und wie zuverlässig die Einschätzungen mittels VTA im Vergleich zu aufwendigeren Methoden sind.

Wenn eine grosse Anzahl Bäume beurteilt werden muss, ist ein optimales Verfahren zu wählen, damit bei möglichst geringem Zeitaufwand eine möglichst hohe öffentliche Sicherheit gewährleistet werden kann. In Vergleich mit anderen Methoden, die sich auf detaillierte Abklärungen potenziell kritischer Standorteigenschaften konzentrieren und in Risikowahrscheinlichkeiten münden, setzt VTA das



*Abb 3 Waldrand mit daran vorbeiführendem Trampelpfad. Die Eiche im Vordergrund ist Gegenstand der beispielhaften Beurteilung in Abbildung 2.*

Augenmerk auf die wichtigsten Symptome, anhand welcher sich von Bäumen ausgehende Gefahren erkennen lassen. Flaschenbauchartige Verdickungen im unteren Stammbereich weisen oftmals auf schwere Fäulnis hin. Dies konnte auch im Zagreber Stadtwald mithilfe von speziellen Messgeräten wie Resistograph, Schalltomograf oder Elastometer untermauert werden. Solche Vergleiche können Forstfachleuten helfen, ihre VTA zu verbessern und diejenigen Bäume mit hohem Schadenrisiko zu identifizieren.

In Zollikofen begutachten die Studierenden jedes Jahr einen Wegabschnitt mittels VTA. Ihre Reflexionen dienen der Weiterentwicklung der Methode. Im Jahr 2014 wurden erstmals die Zeiten minutengenau erfasst. Sechs Teams hatten 331 Bäume, verteilt auf 5150 Laufmeter Wegstrecke, detailliert beurteilt. Die Spannweite zwischen den Aufnahmeteams ist gross: Für die Beurteilung im Wald wurden im Mittel 22 Minuten (11 bis 38 Minuten) pro beschriebenen Baum aufgewendet. Hinzu kommen im Mittel

38 Minuten (30 bis 43 Minuten) pro Baum für Wegzeiten, Datenauswertung, GIS-Karten und den begleitenden Bericht. Von den Studierenden wurden viele mit herrschende oder beherrschte Bäume mit hohem Schlankheitsgrad und absterbender Krone für das Fällen vorgeschlagen.

### Generelle Überlegungen und Diskussion

Die früher üblichen Waldpflegemassnahmen, speziell im Stadium des schwachen und mittleren Baumholzes, werden oft sistiert. Die sinkende Nachfrage bei Sägerund- und Industrieholz, akzentuiert durch die Frankenstärke, verstärkt diesen Trend. So kann es geschehen, dass Durchforstungen über Jahrzehnte ausbleiben und in der Folge die natürlichen Absterbeprozesse einsetzen. Nicht auszuschliessen ist, dass die Klimaerwärmung die Vulnerabilität gewisser Baumarten bereits erhöht hat und die Absterbeprozesse noch beschleunigt.

Die fundierte Analyse gefährdeter, aber erhaltenswerter Bäume in Parks und Alleen

Kriterien	Handlungsbedarf	Massnahmen
Baum ist trotz Schaden sicher	Vorläufig nein	Periodisches Monitoring
Sicherheit kann wieder hergestellt werden und Baum ist erhaltenswert	Ja; Priorität festlegen (A–C)	Baumpflege, z.B. Dürträge entfernen
Situation ist unklar und Baum ist erhaltenswert	Ja; Priorität festlegen (A–C)	Vertiefte Abklärung, z.B. Schalltomographie
Sicherheit kann nicht oder nur mit unverhältnismässigem Aufwand hergestellt werden; es handelt sich um keinen besonders «erhaltenswerten» Baum	Ja; Priorität festlegen (A–C)	Fällung

Tab 1 Kriterien zur Abschätzung des Handlungsbedarfs.

kostet zwischen 500 und 1500 Franken je Baum, je nach Methode und Anfahrtsweg des Spezialisten. Im Erholungswald sind solche Kosten nicht zumutbar. Ein VTA ist wesentlich günstiger zu realisieren: Zwar ist der Aufwand unserer Studierenden, mit durchschnittlich 60 Minuten pro dokumentiertem Baum, als hoch einzustufen. Dies erklärt sich, weil sie zum ersten Mal ein VTA vornahmen und aufgrund des Notendrucks überdurchschnittlich viel Zeit in die Dokumentation investierten. Dennoch muss für die Ersterfassung mit einem Gesamtaufwand von 30 bis 60 Minuten je begutachtetem Baum gerechnet werden, je nach Wegzeit, Grösse des Perimeters (Masseneffekt), Qualität der vorhandenen Grundlagen und Anforderungen an die Dokumentation. Dies entspricht Kosten von etwa 40 bis 100 Franken. Folgeaufnahmen, inklusive Nachführen der Datenbank, sollten mit einem Aufwand von 8 bis 15 Minuten pro Baum zu realisieren sein.

### Schlussfolgerungen

Das Risiko, bei normal starkem Wind von einem dürren Ast oder einem entzweibrechenden Baum getroffen zu werden, ist gering, in seiner Auswirkung aber keine Bagatelle. Waldbesuchende sind sich der in der Natur und damit in ihrem Erholungswald ablaufenden Veränderungs- und Absterbeprozesse kaum bewusst. Eine potenzielle Gefahr stellen v.a. nicht vitale Bäume im Bereich von Ruhebänken, Waldspiel- und Picknickplätzen oder Fitnessparcours dar, wo die Frequenz und Verweildauer der Besuchenden erhöht ist und entsprechend auch höhere Unterhaltsansprüche an das Werk gestellt werden. Im Schadensfall Füllinsdorf hatte der Umstand, dass die Bäume beim Picknickplatz regelmässig kontrolliert und dokumentiert wurden, zur Entlastung des Werkeigentü-

mers geführt (Kanton Basel Landschaft 2008). Deshalb und aufgrund ethischer Überlegungen empfehlen wir, im Erholungswald an denjenigen Stellen, wo sich viele Menschen über eine vergleichsweise lange Zeitdauer aufhalten, die Bäume regelmässig mittels VTA zu begutachten und die nötigen Sicherheitsmassnahmen zu treffen.

Beim hier vorgestellten VTA handelt es sich um eine bekannte Methode, die seit den 1990er-Jahren in Städten durch Baumpfleagespezialisten verwendet wird. Neu ist die Überlegung, diese Methode in angepasster Form im Schweizer Erholungswald anzuwenden. Derzeit existiert das VTA lediglich auf Papier. Die Weiterentwicklung einer webbasierten mobilen Lösung ist anzustreben.

In erholungsintensiven Wäldern ist der Aufwand eines VTA vertretbar. Erste Referenzzahlen für den Arbeitsaufwand liegen nun vor. Dies schafft eine Verhandlungsbasis, beispielsweise gegenüber der Einwohnergemeinde, deren Bürgerinnen und Bürger vom Naherholungsgebiet profitieren.

Ein wichtiger Aspekt ist die Schulung der Fachleute, die das VTA durchführen. Nötig sind eine gute Beobachtungsgabe sowie fundiertes Fachwissen über physiologische Anomalien, Pathogene aller Art und Reaktionsmuster der Bäume. Ein periodischer Austausch in solchen Fragen scheint uns zentral.

Die Frage, ob in Erholungswäldern häufigere und möglicherweise unrentable Durchforstungen im Lichte der Sicherheit der Waldbesuchenden sinnvoller sind als der hier vorgeschlagene Kontrollaufwand, müsste in einer umfassenden Studie genauer geprüft werden. Aufgrund der heute geltenden Empfehlungen zur Kostoptimierung in den Forstbetrieben er-

geben sich in dieser Frage Interessenkonflikte, die in vielen Fällen noch nicht zufriedenstellend gelöst sind – erst recht nicht für Privatwaldeigentümer. In diesem Zusammenhang sind die Waldbehörden von Bund und Kantonen, aber auch die Einwohnergemeinden als direkt Nutznießende erhöhter Wohnqualität aufgefordert, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen und zur Lösungsfindung beizutragen. ■

### Literatur

- HELBLING A (2010) Haftungsfragen des Waldeigentümers. Wald Holz 91 (2): 25–27.  
 ROLOFF A (2014) Vitalitätsbeurteilung anhand der Kronenstruktur. Vitalitätsbeurteilung. AFZ/Der Wald 69 (4): 16–19.  
 MÜLLER E, STIERLIN H (1986) Kronenbilder mit Nadel- und Blattverlustprozenten. Birmensdorf: Eidgenöss. Anstalt forstl. Vers.wes. 129 p.  
 KANTON BASEL-LANDSCHAFT (2008) Rechtsprechung des Kantonsgerichts. Unterhalt eines Grillplatzes. KGE ZS vom 4. März 2008 i.S. A. A. gegen Bürgergemeinde X. (100 07 538/NOD). www.baselland.ch/003-htm.309278.0.html (2.6.2015).

### Visual Tree Risk Assessment – sécurité à coût abordable pour la forêt d'accueil

La qualité d'une zone urbaine augmente nettement avec la proximité d'une forêt où les habitants peuvent pratiquer leurs loisirs. Cependant, des arbres en mauvaise santé le long des chemins et aux abords des espaces où séjournent les visiteurs présentent un risque important pour ces derniers. La question des responsabilités reste en suspens. La méthode «Visual Tree Risk Assessment» (VTA), reconnue internationalement par les experts, permet d'intervenir de manière préventive et d'éviter des accidents dus, par exemple, à la chute de branches. Des recherches et des mises en pratique menées à Zagreb et à Zollikofen prouvent que cette méthode est applicable et livrent des indications sur les coûts et les charges de travail: le relevé initial affiche des coûts de 40 à 100 francs suisses par arbre endommagé. Les communes concernées par des forêts à fonction d'accueil, ainsi que la Confédération et les cantons, sont vivement invités à se pencher sur ce thème.