



---

# Bildungsprogramm Wald „BiWa“

Seminarreihe für  
Waldbesitzer/-innen



# Hochwasserangepasste Waldbewirtschaftung

<Name>

<Ort>, <Datum>

Foto: F. Binder

# „Hochwassergepasste Waldbewirtschaftung“

## Gliederung

- Wald in den Auen
- Waldentwicklung in den Auen
- Auslöser und Ursachen von Hochwasser
- Auswirkungen von Hochwasser
- Hochwasserschutzfunktionen des Waldes
- Hochwasserrisikomanagement
- Wald in Hochwassergefahrenflächen
- Waldbewirtschaftung
- Checkliste für den Hochwasserfall
- Unterstützung
- Weitere Informationen

Foto: F. Binder



# Wald in den Auen

- Baumarten mit hoher Überflutungstoleranz
- Weichholzaue → häufig überflutet
- Hartholzaue → seltener überflutet
- hohe Standortsvielfalt
- hohe Artenvielfalt mit vielen Spezialisten
- sehr nährstoffreiche Böden

Foto: F. Binder



# Waldentwicklung in den Auen

Entwicklungsphasen	Kennzeichen/Auswirkung	Folgen für den Auwald
Ausgangszustand unbeeinflusst	mäandrierende Flüsse mit Abtrag und Anlandung von Geschiebe	intakter Auwald mit schwankendem Grundwasserstand und regelmäßigen Überflutungen
Mensch wird sesshaft	Siedlungen auf Terrassen oberhalb der Wasserläufe; Bedarf an Brennholz, Baustoffen und Waldweide	Nutzung des Auwaldes
Bedarf an Brennholz und landwirtschaftlichen Flächen	Umwandlung von Wald in landwirtschaftliche Flächen	Rodung von Auwald

Foto: E. Binder

# Waldentwicklung in den Auen

Entwicklungsphasen	Kennzeichen/Auswirkung	Folgen für den Auwald
Nutzung der Wasserkraft als Energiequelle	Bäche werden gestaut Betriebskanäle von Flüssen abgezweigt	ökologische Funktionsfähigkeit wird kaum beeinflusst
↓		
Wachsender Bevölkerungsdruck im 19. Jh. und Industrialisierung	Ausbau der Flüsse zu Wasserstraßen	Rodung der Auwälder
↓		
Sicherung von Siedlungen und Ackerflächen	Begradigung der Flüsse Flüsse graben sich ein Anlage von Deichen	Grundwasserspiegel sinkt Überflutungen bleiben aus Entwicklung hin zum Landwald

Foto: F. Binder



# Auslöser und Ursachen von Hochwasser

- lange anhaltender, großflächiger Dauerregen (Landregen)
- Starkregen (räumlich begrenzt)
- Schneeschmelze im Frühjahr
- Regen auf Schnee oder gefrorenen Boden
- Versiegelung des Bodens durch Bebauung, Infrastruktur

**Im Zuge des Klimawandels werden Starkregen wahrscheinlich zunehmen (IPCC 2007, 2014).  
Damit steigt die Gefahr von Hochwasser.**

Foto: M. Weißbrod



# Auswirkungen von Hochwasser

## Überflutungen

### Negativ:

- Absterben der Verjüngung bei Neuanpflanzungen
- Totalverlust von gelagerten Holzerzeugnissen

### Positiv:

- Erhalt der Auwalddynamik
- Förderung hochwasserangepasster Pflanzen- und Tiergesellschaften



# Auswirkungen von Hochwasser

## Treibgut

### Negativ:

- In der Strömung treibende Gegenstände
- Durchflussbehinderung und Schäden bei Verkeilung an Brücken und Durchlässen
- Knicken oder Brechen von Jungpflanzen

### Positiv:

- Flüsse als Verbindungsachsen für den Biotopverbund heimischer Arten
- Transport und Ausbreitung seltener Arten (z.B. alpine Arten im Alpenvorland)



# Auswirkungen von Hochwasser

## Erosion

### Negativ:

- Humus- und Nährstoffverlust durch Bodenabtrag
- Schäden an Forststraßen und Durchlässen
- Destabilisierung von Bäumen durch unterspülte Wurzeln

### Positiv:

- Entstehung naturschutzfachlich wertvoller Standorte, wie z. B. Altwasser und Brennen



# Auswirkungen von Hochwasser

## Sedimentablagerung

### Negativ:

- Absterben von Jungpflanzen bei zu hoher Überlagerung
- Kontamination des Waldbodens durch mitgeführte Schadstoffe (z.B. Heizöl)

### Positiv:

- Natürliche Verjüngung von Baumarten, die auf Rohbodensituationen angewiesen sind
- Entstehung wertvoller, z.T. wüchsiger Standorte

Foto: M. Eggert

# Hochwasserschutzfunktionen des Waldes





# Hochwasserrisikomanagement

## Handlungsdruck nimmt auf allen Ebenen zu:

- Zahlreiche markante Hochwasser in den letzten Jahren (in Bayern: 1999, 2002, 2003, 2005, 2013, 2016)
- Starkregen nehmen wahrscheinlich zu
- Hohe Schäden durch dichte Bebauung und Infrastruktur

## Maßnahmen der Politik

- 2001 Bayern: Hochwasserschutz-Aktionsprogramm 2020
- 2005 Bund: Hochwasserschutzgesetz I
- 2007 EU: Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie 2007/60
- 2014 Bayern: Aktionsprogramm 2020plus (inkl. Flutpolder)
- 2015 Bayern: Hochwasserrisikomanagement-Pläne
- 2017 Bund: Hochwasserschutzgesetz II

Foto: E. Gronau



# Hochwasserrisikomanagement

## Häufigkeit von Hochwasser

Statistische Klassifizierung/Eintrittswahrscheinlichkeit:

H = Hochwasser

Q = Menge (lat. *quantitas*)

HQ<sub>100</sub>

Jährlichkeit: alle 100 Jahre =  
statistisch alle 100 Jahre zu erwartendes Hochwasserereignis



# Hochwasserrisikomanagement-Pläne

**Ziel: Schäden vermindern** 3 Hochwasser-Szenarien:

HQ<sub>häufig</sub>, HQ<sub>100</sub>, HQ<sub>extrem</sub>

**4 Schutzgüter: MUKS**

menschliche Gesundheit,  
Umwelt, Kulturgüter, Sachwerte

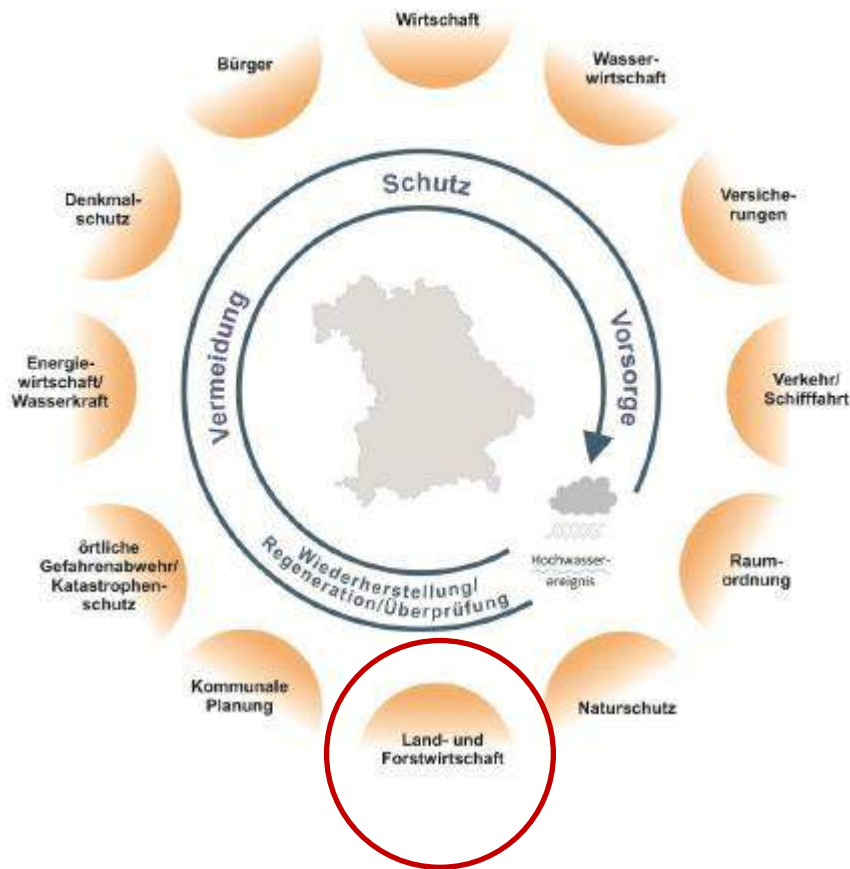
**Zyklischer Ansatz:**

Risikoermittlung, Vermeidung,  
Vorsorge, Abwehr, Bewältigung

**Fortschreibung:** alle 6 Jahre

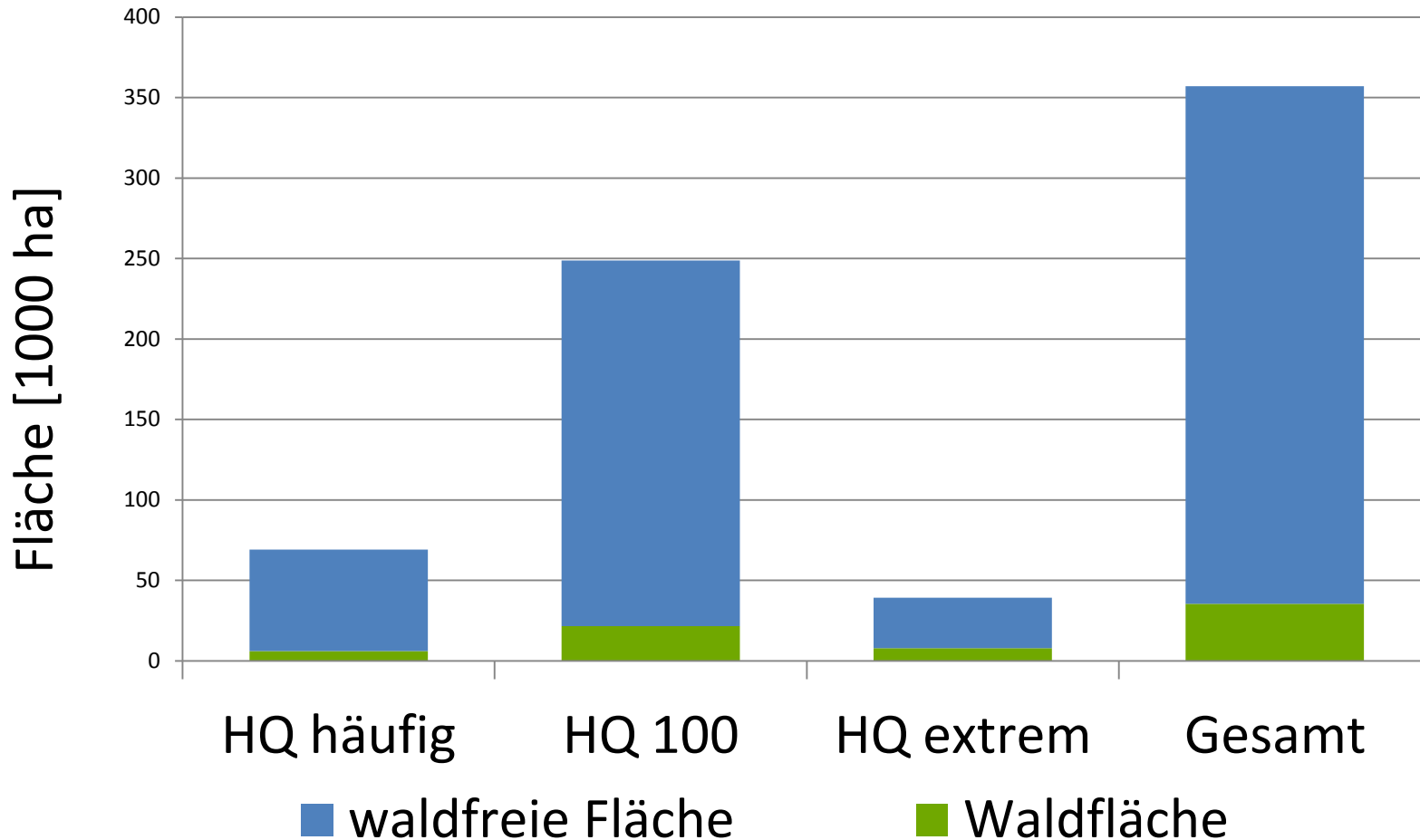
**Federführung:** Regierung

Mitwirkung: Kommunen, Behörden,  
Verbände, Wirtschaft, Bürger



# Wald in Hochwassergefahrenflächen

Landnutzung (ha) in Hochwassergefahrenflächen in Bayern (LWF 2017)





# Waldbewirtschaftung

Ziel: Risikominimierung und Schadensvorbeugung

1. Rechtliche Vorgaben
2. Erschließung
3. Holzernte
4. Lagerung
5. Waldbewirtschaftung

Foto: F. Binder



# Waldbewirtschaftung – Rechtliche Vorgaben

## Waldrecht (BWaldG, BayWaldG):

- Walderhalt
- sachgemäße Bewirtschaftung

## Wasserrecht (WHG, BayWG):

- Gewässerschutz
- Hochwasserschutz (u.a. zur Holzlagerung)

## Naturschutzrecht (BNatSchG, BayNatSchG, Natura-2000-VO):

- gesetzlich geschützte Biotope (z.B. Bruch-, Sumpf-, Auwald)
- Artenschutz
- Natura 2000 (Erhalt von Lebensraumtypen und Arten in FFH- und Vogelschutzgebieten)

Foto: G. Rinder



# Waldbewirtschaftung

## Wichtige Flächenkulissen in den Auen

Thema	Kulisse	Grundlage	Zuständigkeit
Hochwasser-schutz	Hochwasserge-fahrenkarten	HWRM-Richtlinie	Bayerisches Landesamt für Umwelt
	Amtlich fest-gesetztes Über-schwemmungs-gebiet	Wasserhaushalts-gesetz; Bayerisches Wassergesetz	Kreisverwaltungs-behörde, Wasserwirtschafts-amt
Trinkwasser-schutz	Wasserschutz-gebiete	Wasserhaushalts-gesetz	Kreisverwaltungs-behörde
Naturschutz	Landschafts-schutzgebiet, Naturschutzgebiet	Bundesnatur-schutzgesetz	Regierung, Kreisverwaltungs-behörde, kreisfreie Gemeinde

# Waldbewirtschaftung

## Wichtige Flächenkulissen in den Auen

Thema	Kulisse	Grundlage	Zuständigkeit
Natura 2000	Fauna – Flora - Habitat - Gebiet Vogelschutzgebiet (SPA)	EU-Richtlinien (92/43/EWG; 79/409/EWG) Natura 2000 Verordnung	Kreisverwaltungs- behörde, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Biotop- schutz	Auen-, Bruch-, Schlucht-, Sumpfwälder	Bundesnatur- schutzgesetz, Bayerisches Na- turschutzgesetz	Kreisverwaltungs- behörde
Schutzwald	Erosionsschutz-, Hochwasserschutz-, Uferschutzwald	Waldgesetz für Bayern	Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



# Waldbewirtschaftung

## Erschließung

**Erschließungslinien** (Forststraßen, Rückewege, Rückegassen)

- ans Gelände anpassen
- nicht in Fallrichtung auf Siedlungsgebiete
- natürliche Abflüsse (Gräben, Bäche, etc.) nicht beeinträchtigen
- Gewässer umgehen und Weichböden aussparen

Foto: S. Waas

Foto: S. Waas



# Waldbewirtschaftung

## Erschließung

### Wegekörper:

- erhöhtes Dachprofil (Seitengefälle)
- vergrößerte Seitengräben
- genügend Durchlässe (Durchmesser)

Foto: S. Waas



# Waldbewirtschaftung

## Holzernte

### Bodenschonende Forsttechnik:

- geringer Bodendruck
- Raupenfahrwerke
- 8-Rad-Maschinen (+ Bogie-/Moorbänder)
- Seilkran



Foto: S. Waas



# Waldbewirtschaftung

**Holzernte**

**Achtung:  
Verklauungsgefahr!**

**Schlagabraum aus Bächen und  
Entwässerungsgräben entfernen!**

**Reisig verstopft Brücken und Durchlässe**

Foto: A. Rimböck



# Waldbewirtschaftung

## Holzernte

### Gewässerschutz

- Forstmaschinen außerhalb des Überschwemmungsbereichs betanken
- Motorsägen in Auffangwannen betanken
- ökologisch abbaubare Schmierstoffe und Hydrauliköle verwenden  
(z.B. „EU Umweltzeichen“, „Blauer Engel“)

# Waldbewirtschaftung

## (Holz-)Lagerung

am Besten **außerhalb** der Überflutungsbereiche:

- beugt Schäden und Verlust vor (Holz, Maschinen, Werkzeuge, Material, etc.)
- verhindert, dass Gegenstände zu gefährlichem Treibgut werden
- verhindert Grundwasserverschmutzung durch auslaufende Öle, Schmier- und Kraftstoffe

in amtl. festgesetzten Überschwemmungsgebieten:

- nur kurzfristige Lagerung von Holz erlaubt
- ansonsten Sicherung notwendig (z.B. Holzpolter mit Draht und Krampen zusammenspannen)

Foto: M. Weißbrod



# Waldbewirtschaftung

## Regelungen im Wasserhaushaltsgesetz

### § 78a Absatz 1 Satz 1 Nummer 4

(1) <sup>1</sup>In festgesetzten Überschwemmungsgebieten ist Folgendes untersagt:  
4. ...das nicht nur kurzfristige Lagern von Gegenständen, die den Wasserabfluss behindern können oder die fortgeschwemmt werden können

### § 78a Absatz 3:

(3) Im Falle einer unmittelbar bevorstehenden Hochwassergefahr sind Gegenstände nach Absatz 1 Nummer 4 durch ihren Besitzer unverzüglich aus dem Gefahrenbereich zu entfernen.

### § 103 Absatz 1 Nummer 17:

(1) Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig...  
17. entgegen § 78a Absatz 3 einen Gegenstand nicht oder nicht rechtzeitig entfernt,

Foto: A. Rimböck



# Waldbewirtschaftung - Standortsvielfalt



**Trockene bis nasse Standorte**

**Schwankende Grundwasserstände**

**Überschwemmungen**

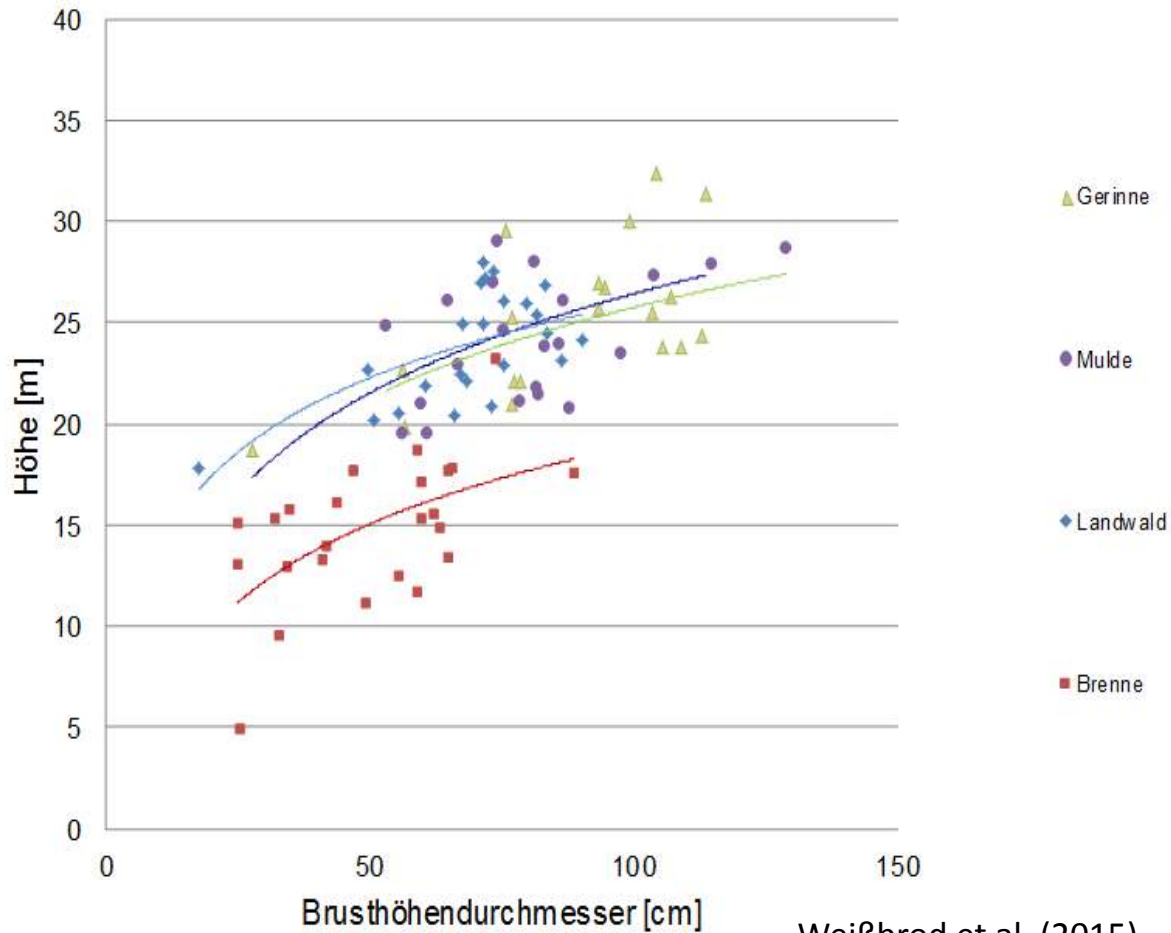
**Unkrautwüchsige Standorte**

Foto: M. Weißbrod



# Waldbewirtschaftung - Standortvielfalt

## Bestandeshöhenkurve der Stieleiche



Weißbrod et al. (2015)



# Waldbewirtschaftung - Baumartenwahl

Bei der Baumartenwahl auf den Kleinstandort achten

Hochwassertoleranz*			
gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Tanne	Fichte	Stieleiche	Weide
Douglasie	Kiefer	Bergulme	Pappel
Buche	Bergahorn	Schwarznuß	Erle
HQ <sub>extrem</sub>	HQ <sub>100</sub>	HQ <sub>häufig</sub>	

\*ausgewählte Baumarten (vollständige Liste im Merkblatt Nr. 36)



# Waldbewirtschaftung

## Besonderheiten

### unmittelbarer Uferbereich:

- besondere Treibholzgefahr
- unterspülte und angeschobene Bäume fällen und abtransportieren oder am Lagerplatz sichern oder in Abschnitte von 1-2 Meter zerlegen

### Wildbäche:

- erhöhte Verklauungs- und Treibholzgefahr
- über den Bach hängende und im Bach liegende Stämme abtragen oder zerkleinern
- regelmäßige Kontrolle

Foto: F. Binder



# Waldbewirtschaftung

## Besonderheiten

### Gewässer im Wald

- Rückbau von Entwässerungsgräben und Begradigungen
- Reaktivierung von Altarmen

### bewirkt

- langsamere Fließgeschwindigkeit
- geringere Erosionskraft
- vermehrter Wasserrückhalt im Wald

Foto: F. Binder



# Checkliste für den Hochwasserfall

Oberstes Gebot: SICHERHEIT!

## unmittelbar vor dem Hochwasser

- Forstarbeiten einstellen
- ggf. Personen im Gefahrenbereich informieren
- Sachgüter aus dem Gefahrenbereich entfernen.  
Vorrangig Sachgüter mit Gefahrstoffen.
- Walderzeugnisse sichern

Foto: F. Binder



# Checkliste für den Hochwasserfall

**Oberstes Gebot: SICHERHEIT!**

**während und unmittelbar vor dem Hochwasser**

- Wald nicht betreten
- Dokumentation aus sicherer Entfernung (z.B. Fotos der Fluten)

Foto: F. Binder



# Checkliste für den Hochwasserfall

Oberstes Gebot: **SICHERHEIT!**

nach dem Hochwasser

- Überblick verschaffen
- Dokumentation der Schäden  
z.B. durch Formular, Fotos, Kartenskizze, Verlustliste  
(hilfreich auch für Versicherung oder Förderung)
  - Forst- und Rückewege
  - Zäune
  - Kulturen und Altbestand
- Hochwasserhöhe an exemplarischen Bäumen markieren  
(Hochwassermarke)
- Beratung einholen (z.B. AELF)

Foto: F. Binder



# Checkliste für den Hochwasserfall

## Oberstes Gebot: **SICHERHEIT!**

### nach dem Hochwasser

Kontrolle der Wege auf Gefahren und Schäden

Verkehrssicherung

- umgestürzte/angeschobene Bäume in Wegenähe beseitigen oder mit Warnhinweis versehen
- Gefahrenstellen am Wegekörper sichern oder Zuständigen informieren

Wegeinstandsetzung

- Reparatur der Schäden
- Durchlässe und Brücken frei räumen (Äste, Sand, etc.)
- Optimierung der Wege (z.B. zusätzliche Durchlässe)

Foto: M. Weißbrod



# Checkliste für den Hochwasserfall

## Oberstes Gebot: **SICHERHEIT!**

### nach dem Hochwasser

#### Waldbau:

- Kontrolle laufender Hiebsorte, Lagerplätze, Kulturen und Zäune auf Schäden und Verluste
- Reparatur der Zäune
- Nachbesserung der Kulturen
- Kahlflächen mit Hochwasser angepassten Baumarten aufforsten

Foto: F. Binder



# Checkliste für den Hochwasserfall

Oberstes Gebot: **SICHERHEIT!**

***Nach dem Hochwasser ist vor dem Hochwasser!***

aus dem Hochwasserereignis lernen:

1. Wege des Wassers **nachvollziehen**

- wie fließt das Wasser?
- wo steht das Wasser wie lange?
- wo wird Sediment abgelagert?

2. **Anpassung** des Waldes an das nächste Hochwasser

- siehe Merkblatt Nr. 36

Foto: F. Binder



# Unterstützung

Stelle	Leistung	Themen
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Information, Beratung, Förderung	Waldbewirtschaftung, Waldrecht, Waldnaturschutz
staatlich anerkannte Forstbetriebsgemeinschaften und Waldbesitzervereinigungen	Beratung und Dienstleistungen für Mitglieder	Verbesserung der Waldbewirtschaftung
Forstliche Zusammenschlüsse, Forstunternehmer, Holzhändler	Forstliche Dienstleistungen (z.B. Holzernte, Wegebau)	Waldbewirtschaftung, Holzverkauf, Forstwegebau



# Unterstützung

Stelle	Leistung	Themen
Bayerisches Landesamt für Umwelt	Information, Beratung	Umwelt, Energie, Wasser, Emissionen, Boden
Wasserwirtschaftsamt	Information, Beratung	Gewässernutzung, Hochwasserschutz
Landratsämter – untere Naturschutzbehörden	Information, Beratung, Förderung	Naturschutz
Gruppe Landwirtschaft und Forsten an den Regierungen	Information, Beratung, Vermittlung zwischen verschiedenen Belangen	Hochwasserschutz



# Weitere Informationen

Quelle	Thema
LWF Wissen 40	Hochwasserschutz im Wald
LWF Wissen 55	Wald – Schutz vor Hochwasser?
<b>LWF Merkblatt 36</b>	<b>Hochwasserangepasste Waldbewirtschaftung</b>
LWF Merkblatt 28	Eschentriebsterben
<a href="http://www.lwf.bayern.de/service/publikationen/index.php">http://www.lwf.bayern.de/service/publikationen/index.php</a>	Publikationen der Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

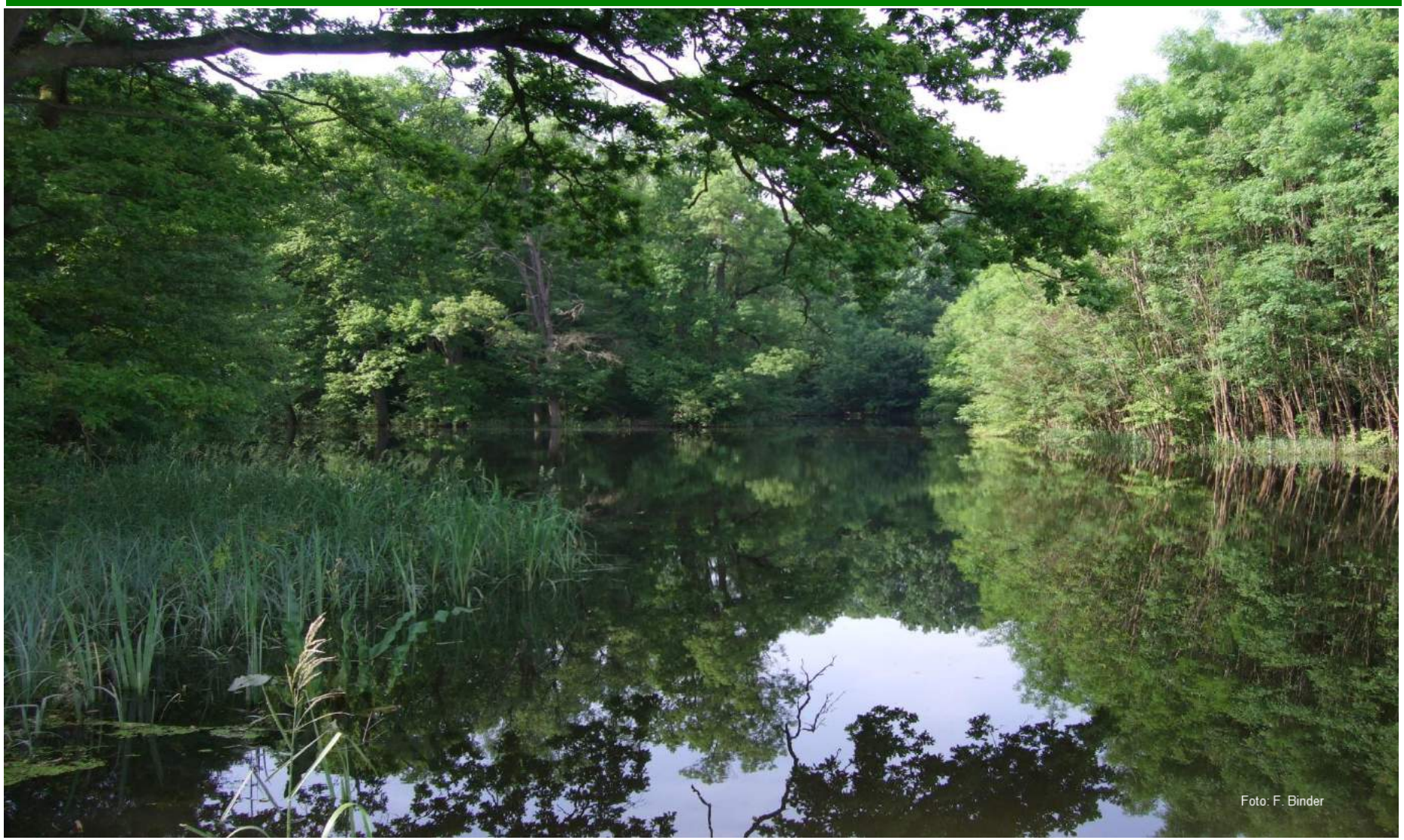


Foto: F. Binder