



THEMENVORTRAG

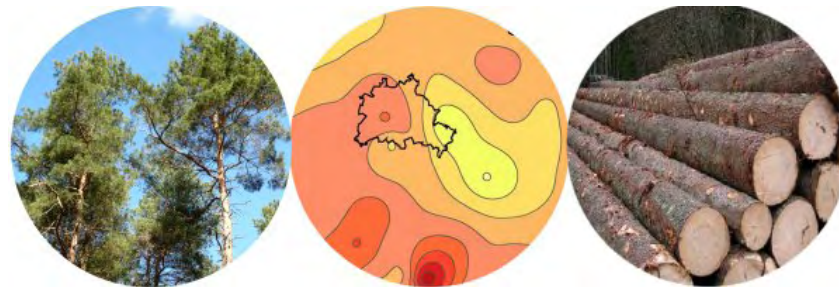
**„Handlungsrahmen für den Waldumbau unter sich
ändernden Klimabedingungen im Land Brandenburg für
den Zeitraum 2010 bis 2030“**

Referenten:

Daniel Herrigel und Joachim Groß

Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde (LFE),
Mitglied der Klimaplatzform

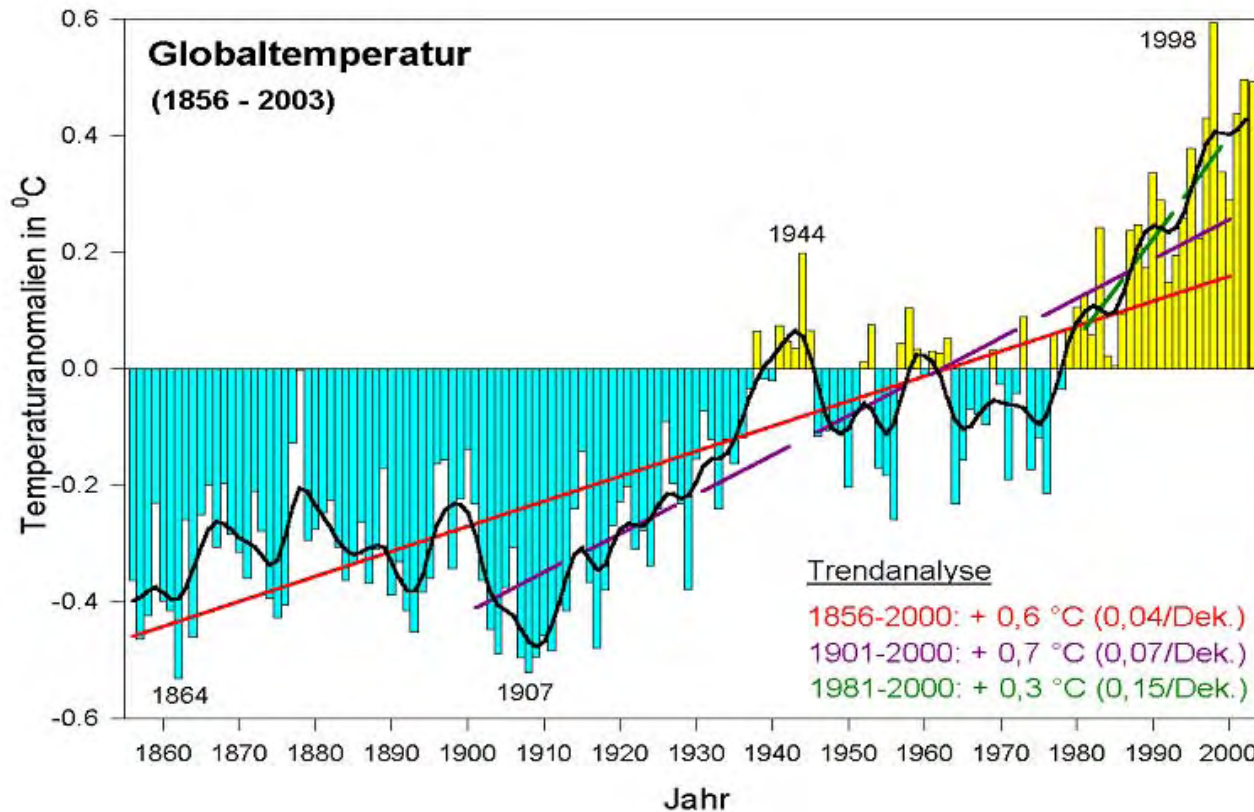
Handlungsrahmen für den Waldumbau unter sich ändernden Klimabedingungen im Land Brandenburg für den Zeitraum 2010 bis 2030



Agenda

- Anlass und Zielstellung
Klimawandel, Forstliche Rahmenplanung, Waldumbau
- Methodik des Handlungsrahmens
Definitionen, Grundlagen, Umsetzung
- Beispielhafte Anwendung
Forstrevier Niemegk (BT Belzig)
- Schluss
Fazit, Ausblick

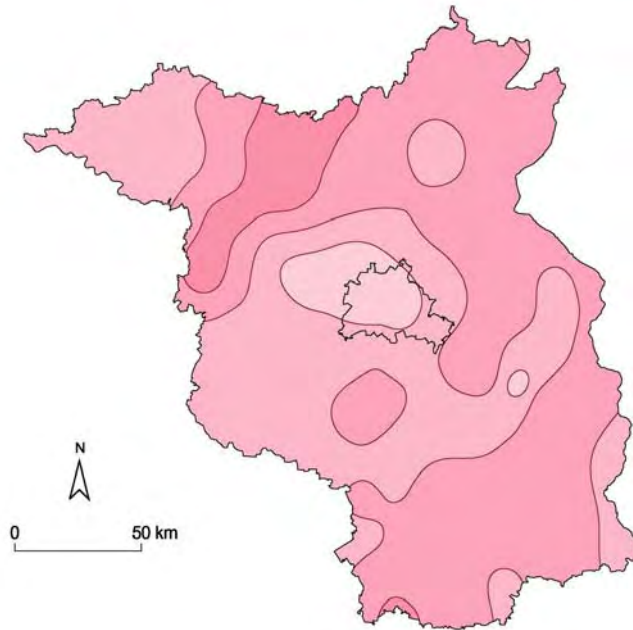
Klimawandel global



Quelle: Schönwiese 2004

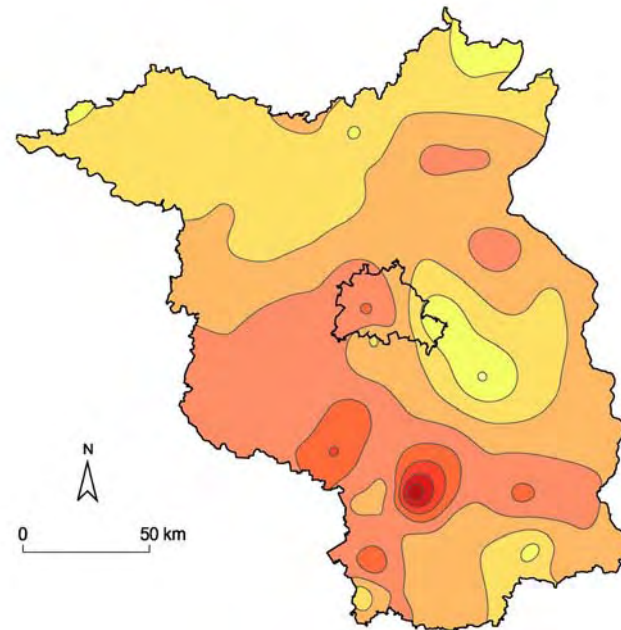
Klimawandel in Brandenburg

Veränderung der Temperatur 2046/2055 zu 1951/2000



Differenz [K]
2.0 2.2

Veränderung der Niederschläge 2046/2055 zu 1951/2000



Differenz [mm]
0 -50 -100 -150 -200

Quelle: PIK 2003

Gefährdungspotenziale für den Wald



Trocknisgefährdung



Waldbrandgefährdung

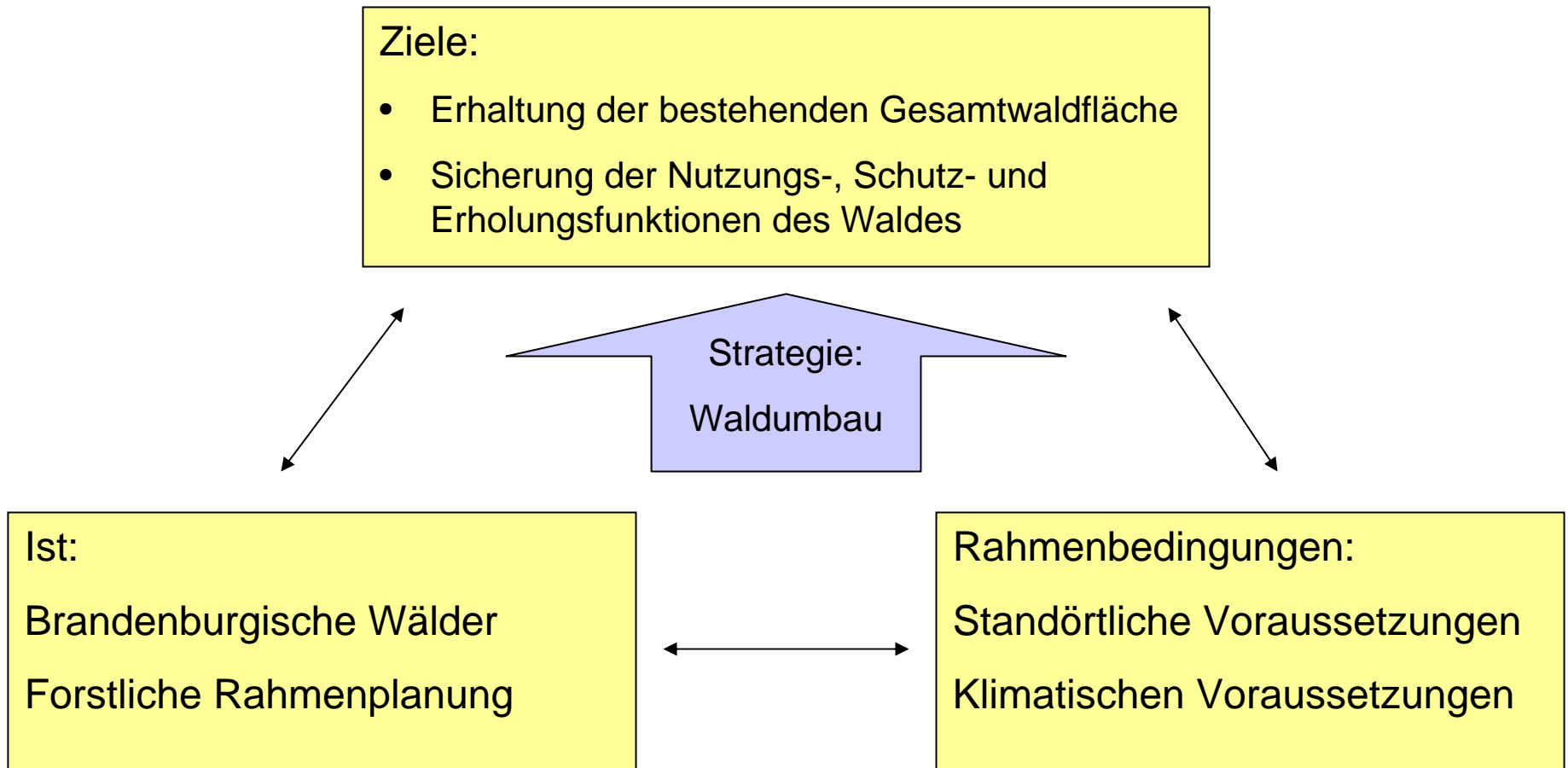


Insektengefährdung

Forstliche Rahmenplanung

- Gesetzlicher Auftrag (Landeswaldgesetz, Landeswaldprogramm, Waldbaurichtlinie)
- Ordnung und Verbesserung der Waldstruktur
- Erhaltung der Waldfläche und Sicherung der Waldfunktionen
- Langfristige Planung der Waldentwicklung und des Waldumbaus zur Erhöhung der Stabilität des Waldes

Ausgangssituation



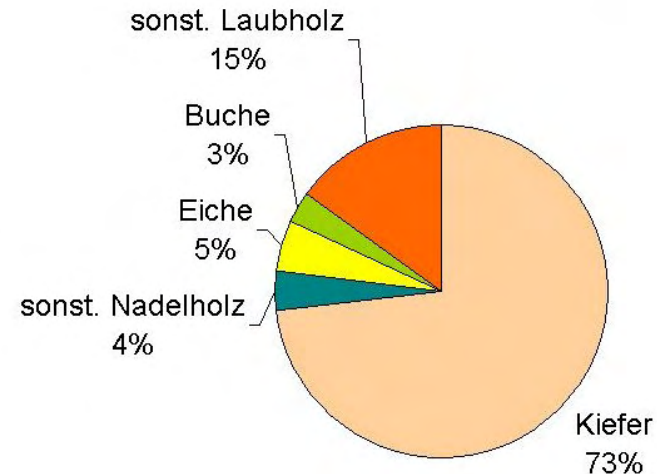
Waldumbau

... ist eine forstwirtschaftliche Maßnahme zur Bereinigung eines großen Missverhältnisses zwischen standörtlicher Leistungskraft und vorhandener Bestockung.

Ziel ist die Erschaffung von Waldbeständen mit natürlichen oder naturnahen Strukturen und Lebensabläufen.

Meist sollen einschichtige, standortsfremde Nadelwälder durch waldbauliche Maßnahmen hin zu einem standortsgerechten Mischwald entwickelt werden.

Baumartenverteilung

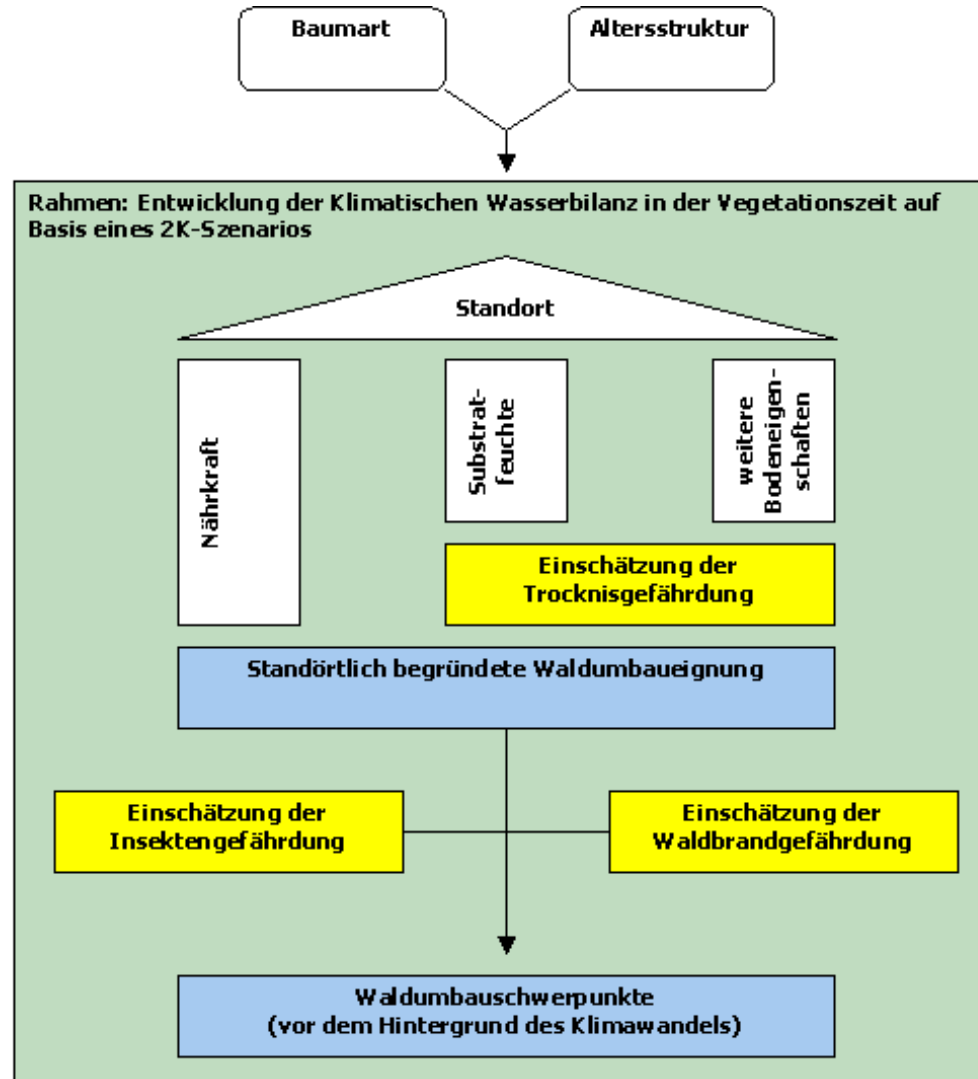


Quelle: MLUV 2008

Zielstellung 2010 bis 2030

- Festhalten an Waldumbau und Bestandeszieltypen (2006), so lange keine Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis Korrekturen erforderlich machen
- **Risikominimierung von Verjüngungsmaßnahmen**
- **Prioritäten setzen angesichts des Klimawandels** (Perspektivflächen 2030)
- Hilfestellung für fachgerechte Entscheidungen vor Ort
- Kreativität und Engagement der örtlichen Wirtschaftler, insbesondere bei der Beratung von Privatwaldbesitzern

Methodik



Baumart und Altersstruktur

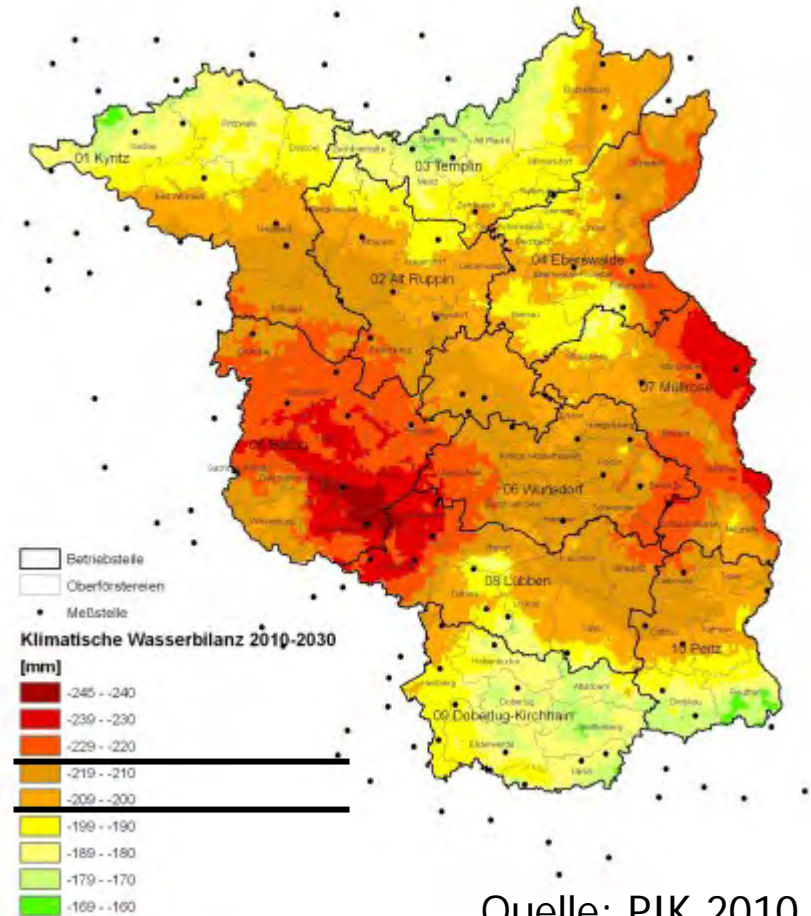
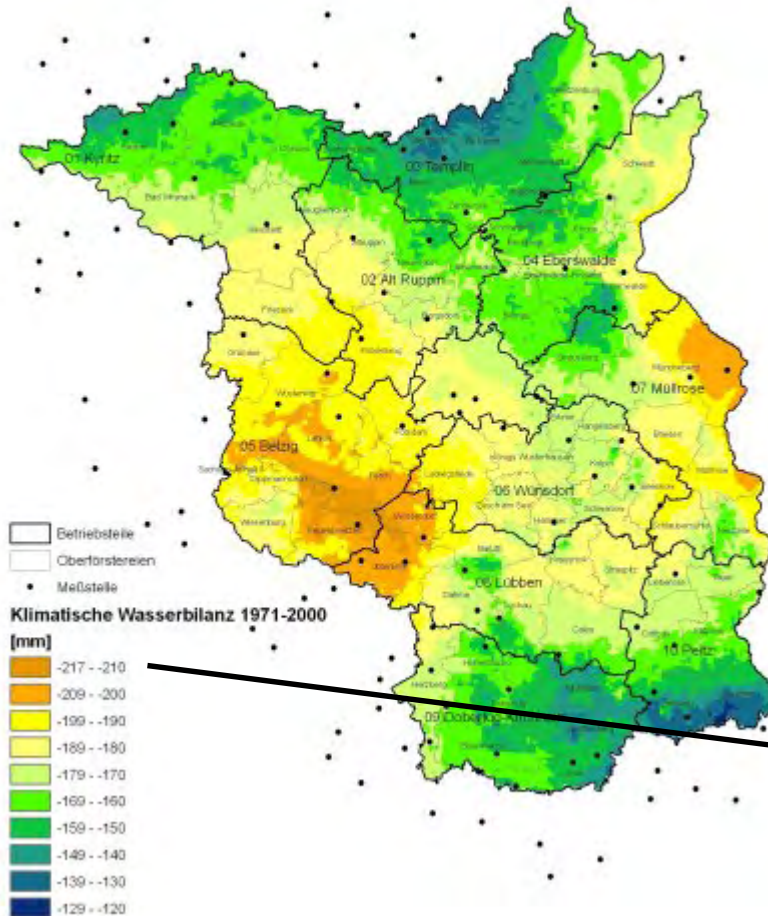
- Kiefern-Reinbestände (Anforderungen des laufenden Waldumbaus)
- Verjüngungsfähige Bestände (ab 80 Jahre)



Klimatische Wasserbilanz: Grundlagen

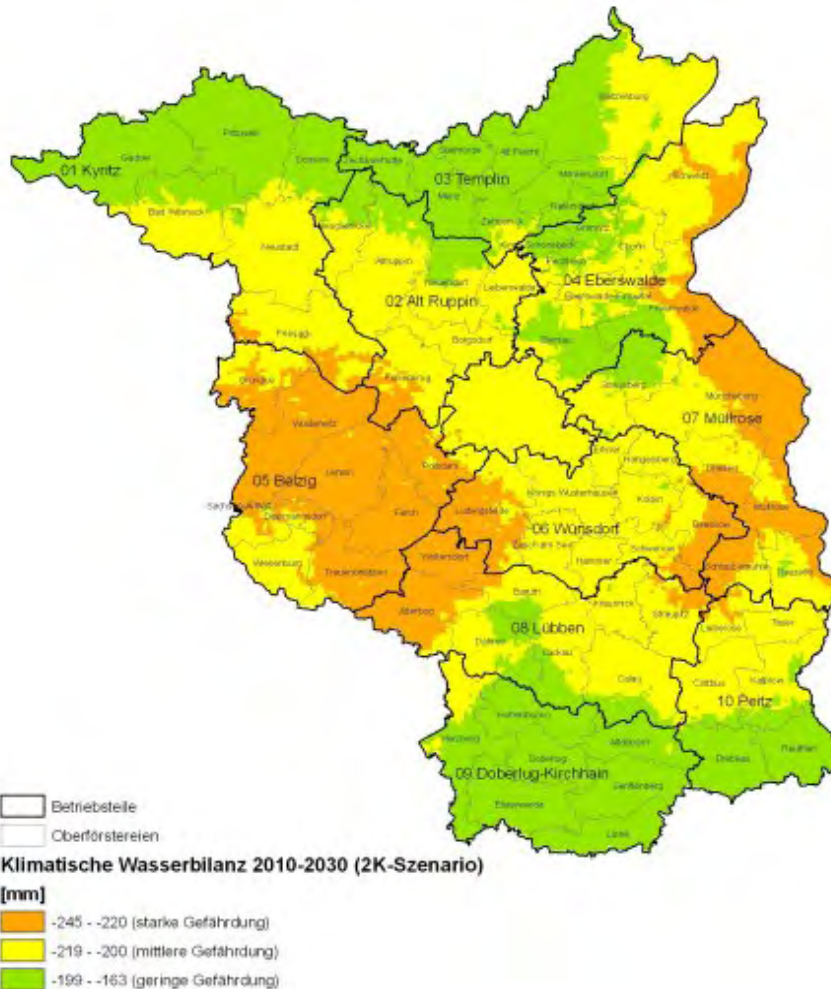
- $KWB = \text{Niederschlag} - \text{potenzielle Evapotranspiration}$
- Maß für Wasserangebot in einem Gebiet
- Indikator für meteorologische Trockenheit
- Beschränkung auf KWB in Vegetationszeit (Mai-September)
- Betrachtung in Kombination mit bodenhydrologischen Aspekten
- Grundlage: Daten des PIK
- 2K-Szenario (bis 2060)
- Entwicklung der KWB bis 2030

Klimatische Wasserbilanz: Entwicklung BB



Quelle: PIK 2010

Klimatische Wasserbilanz: Bewertungsgrundlage



A: KWB -163 bis -199 mm: geringe Gefährdung (grün)

→ Bestandesziele von 2006 sind anzuwenden

B: KWB -200 bis -219 mm: mittlere Gefährdung (gelb)

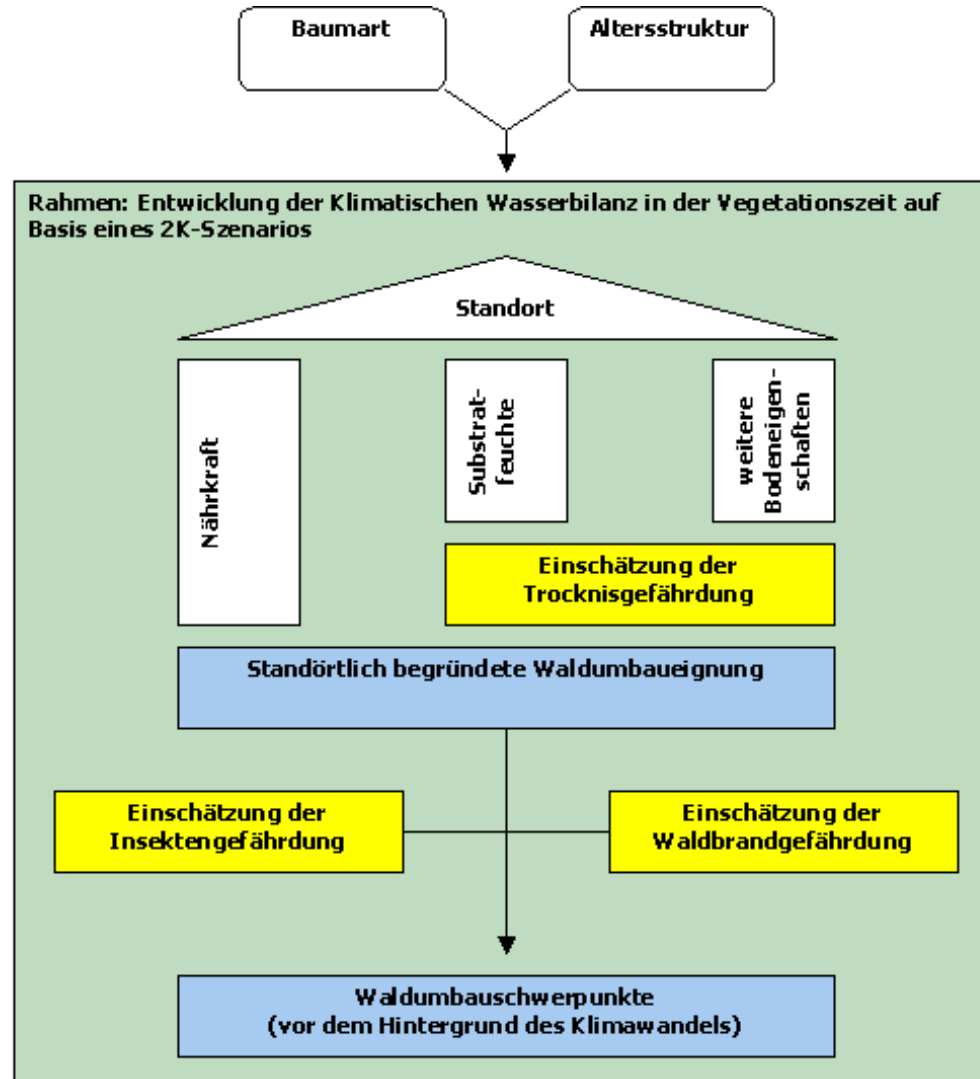
→ f,m: Bestandesziele der um eine Klimastufe trockeneren Liste

→ t: siehe C

C: KWB <= -220 mm: starke Gefährdung (orange)

→ Umbaueignung zwingend abhängig von Trockenisgefährdung der Lokalbodenform

Methodik



Standort: Nährkraft und Wasserhaushalt

- Direkt wirkende Faktoren auf das Waldwachstum
- Kein linearer Zusammenhang
- Gesamtbetrachtung notwendig

3 Säulen der pedologischen Eigenschaften des Standortes:

1. Nährkraft (Stamm-Nährkraftstufe nach Standortskarte)
2. Substratfeuchte (Standortserkundung)
3. Weitere Bodeneigenschaften der Lokalbodenformen (Horizontfolge / bodenphysikalische Beschaffenheit / Standortserkundung)

Trocknisgefährdung: Grundlagen

- Ergibt sich aus Substratfeuchte
- Berücksichtigung der Lokalbodenform
- Verfahren von KONOPATZKY (1998): Bewertung und Klassifizierung von terrestrischen Bodenformen hinsichtlich nutzbarer Wasserspeicherkapazität
- Trägt zur Reduzierung der Waldumbaufläche bei
- Schränkt die Palette der umbaugeeigneten Standorte ein

Trocknisgefährdung: Substratfeuchtestufen

Substratfeuchtestufen ergeben sich aus Kombination von nutzbarer Wasserspeicherkapazität und Entwässerungsverhalten der Waldböden

8 Substratfeuchtestufen (Konopatzky 1998)

x	speicherdürre (derzeit nicht belegt)
a	sehr speichertrocken
b	speichertrocken
c	mäßig speichertrocken
d	mäßig speicherfrisch
e	speicherfrisch
g	mäßig haftfrisch
h	haftfrisch

Trocknisgefährdung: Substratfeuchtegruppen

Substratfeuchte-Gruppe		Spannen der Substratfeuchtestufen	
1	humusreiche u. bindige (lehmige) Klock- u. Bändersande	h-h	
2	oben anlehmige Bänderstaubsande	e-h-h	
3	geringmächtige (<80 cm) lehmige Klockböden	c-h-h	
4	oben reinsandige Bänderstaubsande	e-e-h	
5	Staubsand-Filzpodsole	e-e	hauptsächlich
6	oben lehmsandige Bändersandbraunerden	d-e-e (h)	haftfrisch bis
7	oben reinsandige bis anlehmige Staubsande	d-e-e	speicherfrisch
8	anlehmige Klockböden	c-d-h	
9	Bändersand-Humusrostpodsole	c-d-e (h)	
10	oben reinsandige bis anlehmige Bändersande; außerdem Sand-Filzpodsole	(b) c-d-e	hauptsächlich mäßig speicherfrisch
11	oben lehmige Sandbraunerden sowie (reinsandige) Sandpodsole	(a) b-c-e	hauptsächlich mäßig speichertrocken
12	Bändergrobsand-Braunerden sowie humusärmere Bändergrobsand-Podsole	b-c-c (d)	
13	nicht nur oben lehmige Grobsande	c-c	
14.1	oben anlehmige Sandbraunerden	(a) b-b-d (e)	
14.2	oben reinsandige Sandbraunerden	a-b-d (e)	
15	Bändergrobsand-Ranker, -Rendzinen und Rumpfrosterden	b-b-c (d)	hauptsächlich speichertrocken
16	Sand-Ranker, -Rendzinen, Rumpfrosterden und Saumpodsole	a-b-c (d)	hauptsächlich speicher- trocken bis sehr
17	oben reinsandige bis anlehmige Grobsandböden	a-a-b (c)	speichertrocken

Trocknisgefährdung: Gefährdungsgruppen

Zusammenfassung nach Trocknis- Gefährdungsgruppen				
Trocknis-gefährdungsgrp.	Substratfeuchte-Gruppe	Farbe	Erläuterung	Spannen der Substratfeuchtestufen
I	1		nicht oder sehr gering trocknisgefährdet	h bis e
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
II	8		mäßig trockenisgefährdet	c-d- (e)
	9			
	10			
III	11		trocknisgefährdet	b-c-e
IV	12		stark trockenisgefährdet	a-b-c
	13			
	14.1			
	14.2			
	15			
V	16		sehr stark trockenisgefährdet	a-b
	17			

Trocknisgefährdung: Lokalbodenformen

Lokalbodenformen, sortiert nach Substratfeuchtegruppe (Auszug)

Trocknisgefährdungsgruppe II		mäßig trockenisgefährdet				
Substratfeuchtegruppe 8		anlehmige Klockböden				
		c-d-h	mäßig speichertrocken bis speichertrocken (haftfrisch)			
LOK.-Boden	LOK.-Bodenform - Langname	Substrat- Feuchte-Nr.	Hauptbodenform (HBF)	HBF_KURZ	NK-Stufe	Glaziale Serie
BnS	Bodener Klocksand-Vega	8	Klocksand-Vega	os V o. K	M	
Substratfeuchtegruppe 9		Bändersand-Humusrostpodsole				
		c-d-e (h)	mäßig speichertrocken bis speicherfrisch			
LOK.-Boden	LOK.-Bodenform - Langname	Substrat- Feuchte-Nr.	Hauptbodenform (HBF)	HBF_KURZ	NK-Stufe	Glaziale Serie
VhS	Völkshagener Bändersand-Humusrostpod	9	Bändersand-Humusrostpodsol	bs HRP	Z 2	I
Substratfeuchtegruppe 10		reinsandige bis anlehmige Bändersande außerdem Sand-Filzpodsole				
		(b) c-d-e	mäßig speichertrocken bis speicherfrisch			
LOK.-Boden	LOK.-Bodenform - Langname	Substrat- Feuchte-Nr.	Hauptbodenform (HBF)	HBF_KURZ	NK-Stufe	Glaziale Serie
ApS	Ahrenshooper Sand-Filzsaumpodsol	10	Sand-Filzsaumpodsol	s FSP	Z 4	II, IV, VI
BbS	Blocksberger Bändersand-Rostpodsol	10	Bändersand-Rostpodsol	bs RP	Z 4	II, IV, VI
BeS	Bergsdorfer Bändersand-Braunerde	10	Bändersand-Braunerde	bs B	K 3	I
BIS	Blieschower Bändersand-Rügerde	10	Bändersand-Rügerde	bs Ü	M 2	I
CpS	Caputher Bändersand-Braunerde	10	Bändersand-Braunerde	bs B	M 1	II, IV, VI
DoS	Dobritzer Bändersand-Braunerde	10	Bändersand-Braunerde	bs B	M 2	II - VI
DßS	Darßer Sand-Filzsaumpodsol	10	Sand-Filzsaumpodsol	s FSP	A 1	II, IV, VI
FfS	Friedrichshofer Sand-Filzhumusrostpodsol	10	Sand-Filzhumusrostpodsol	s FHRP	Z 3	I
FmS	Fleetmarker Bändersand-Rostpodsol	10	Bändersand-Rostpodsol	bs RP	A1	III, V
GhS	Gresenhorster Bändersand-Humusrostpod	10	Bändersand-Humusrostpodsol	bs HRP	Z 1	I

Trocknisgefährdung: Hinweise Waldumbau

Trocknisgefährdungsgruppe V (Substratfeuchtegruppen 16 und 17) ist generell nicht für Waldumbau geeignet.

Trocknisgefährdungsgruppen III und IV (Substratfeuchtestufen 11 bis 15) sind nur begrenzt für Waldumbau geeignet.

Sandbodenformen der **Trocknisgefährdungsgruppen III bis V** sind dann geeignet für den Waldumbau, wenn sie **lehmunterlagert** sind (.../L hinter dem Namen der Lokalbodenform) und **mindestens die Nährkraftstufe Z+ besitzen**. Der Lehmkörper befindet sich i.d.R. in einer Tiefe zwischen 0,8 und 1,6 m und ist mindestens 40cm stark.

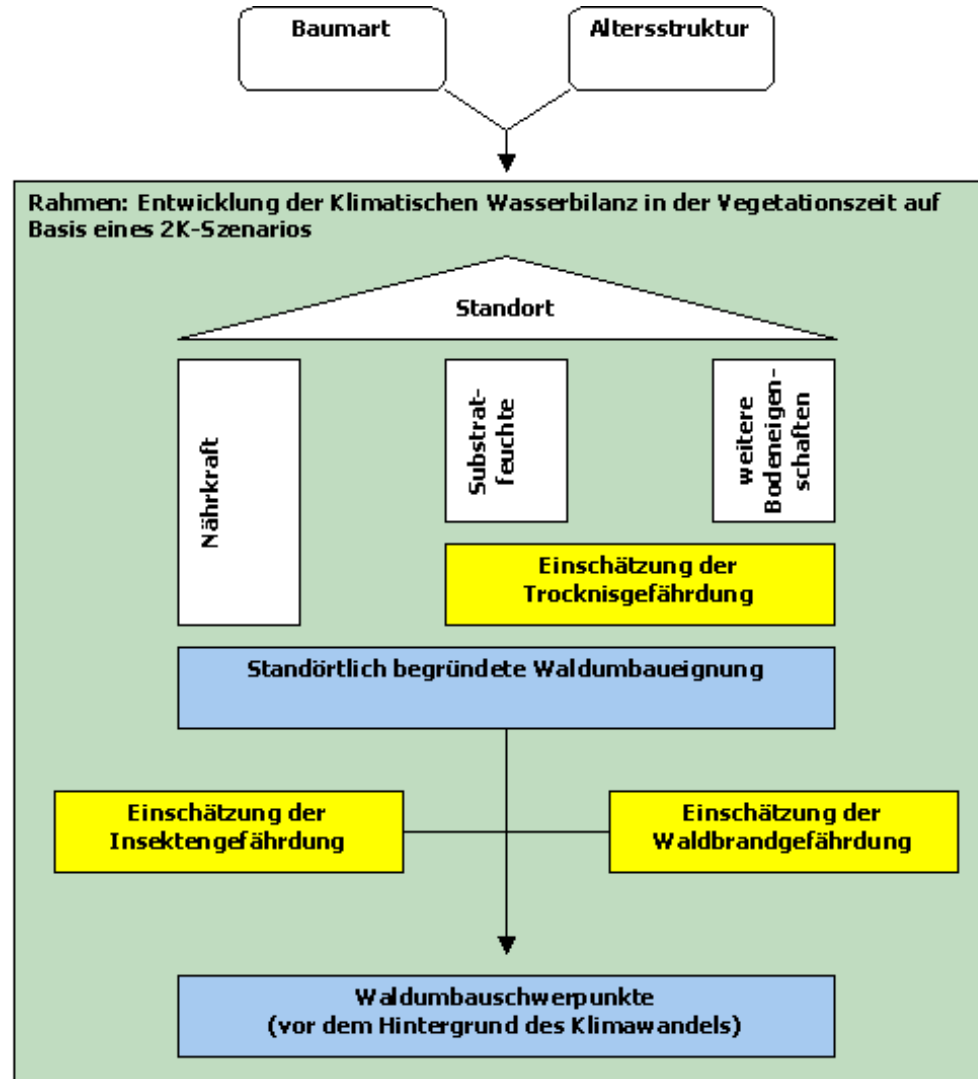
Trocknisgefährdungsgruppen I und II (Substratfeuchtestufen 1 bis 10) sind bis auf Ausnahmefälle für Waldumbau geeignet.

Sandüberlagerte Bodenformen (kleines „s“ vor der Lokalbodenform) sind im Vergleich zur der reinen Form in der Substratfeuchte gemindert. Dementsprechend erfolgte ihre Einstufung um je eine Substratfeuchtestufe geringer.

Standörtlich begründete Waldumbaueignung

	Trocknisgefährdung nach Bodenformengruppen, abgeleitet aus Substratfeuchtegruppen (SFG)			
Klimatische Wasserbilanz [mm]	Trocknisgefährd.- Gruppe V (SFG 16-17)	Trocknisgefährd.- Gruppe III - IV (SFG 11-15)	Trocknisgefährd.- Gruppe III - V lehmunterlagert	Trocknisgefährd.- Gruppe I - II (SFG 1-10)
-163 bis -199	Waldumbau begrenzt möglich		Waldumbau möglich	
-200 bis -219	kein Waldumbau			
< -219	Waldumbau nur in Ausnahmefällen			

Methodik



Insektengefährdung

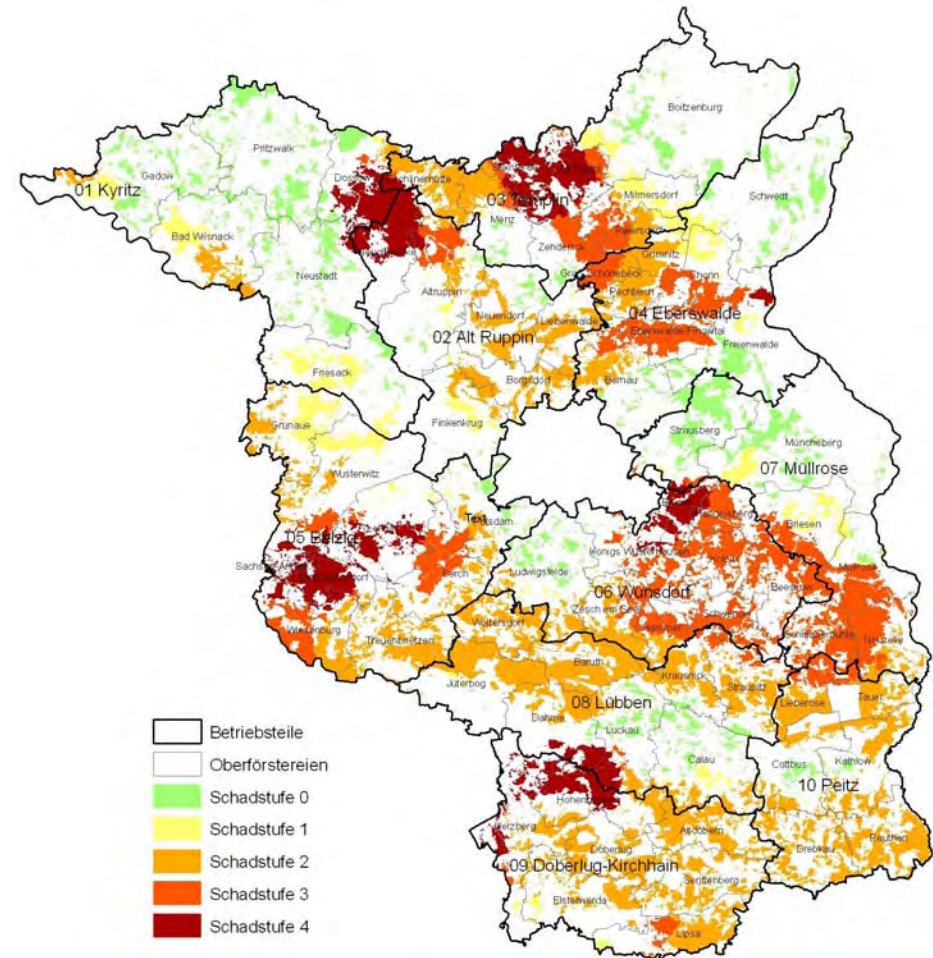
- Aktuelle Bestandesstruktur: hoher Kiefernanteil, unausgewogene Alterstruktur
- Massenvermehrungen nadelfressender Insekten
- Voraussichtliche Zunahme im Zuge des Klimawandels
- Wärmeliebende Insekten profitieren
- Vorausgehende physiologische Schwächung der Bäume durch Trockenstress

Raupen von Nonne (links)
und Kiefernspinner



Insektengefährdung

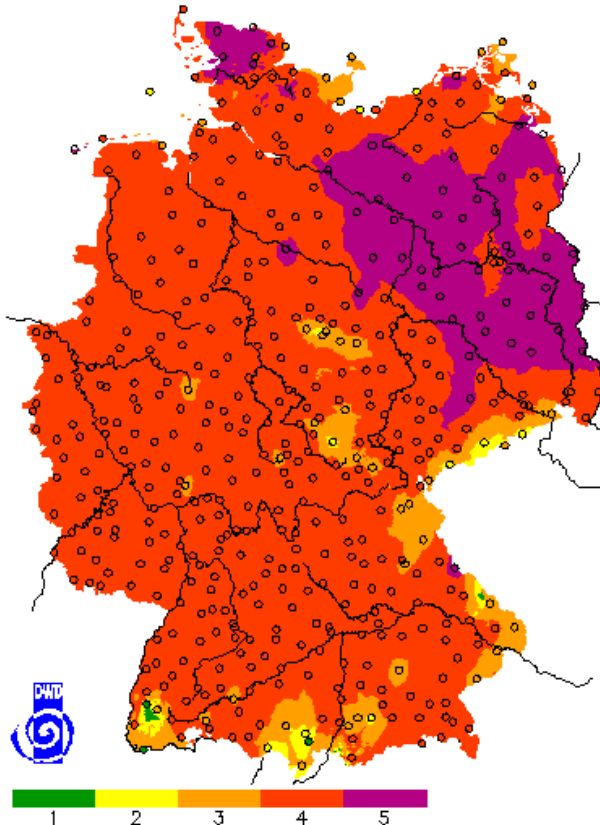
- Konzentration auf Nonne und Kiefernspinner (wärme-liebende Arten)
- Gefährdungskarte: Waldschutz LFE
- Berücksichtigung der örtlichen Situation!



Quelle: Apel et al. 2004

Waldbrandgefährdung

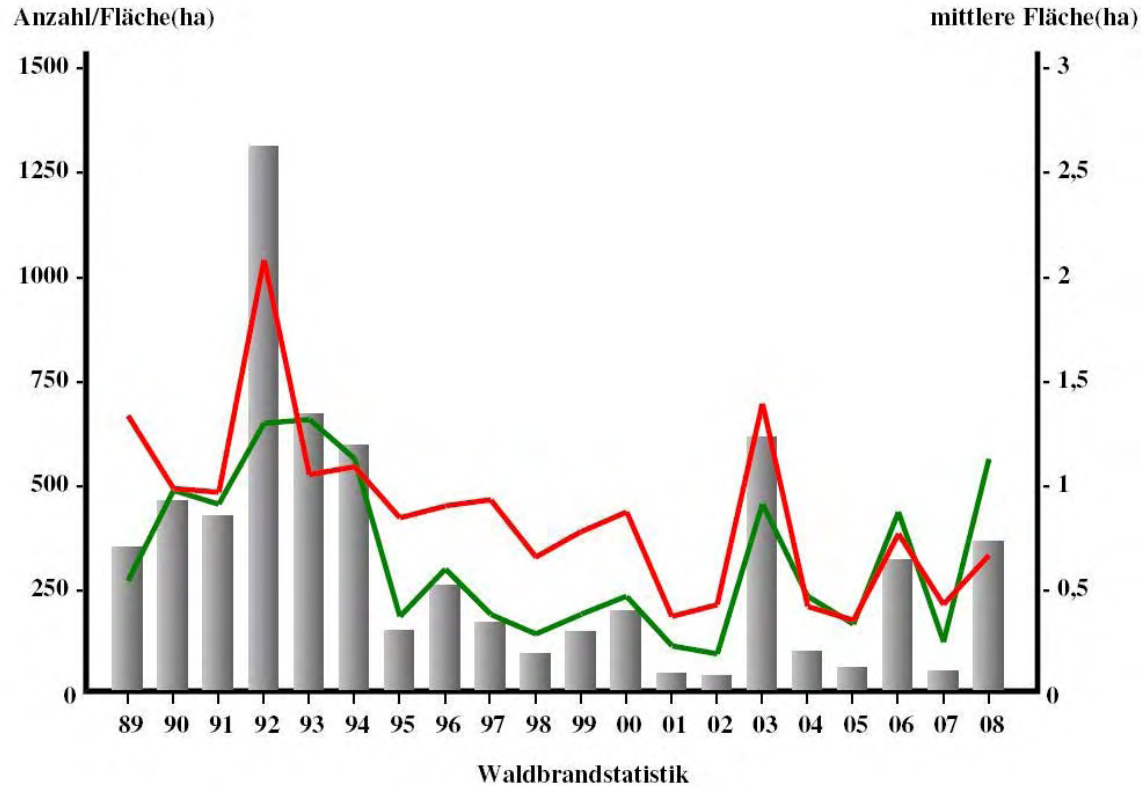
13.05.2008



DWD (Stand: 13.5.2008 19:44 UTC)

Tageswert des Waldbrandgefahrenindex M-68
 Quelle: Deutscher Wetterdienst - Agrarmeteorologie

Quelle: DWD 2008



— Anzahl ■ Fläche — mittlere Fläche

20 Jahre Übersicht

Quelle: Waldschutz 2009

Waldbrandgefährdung

- Kiefern-Stangenhölzer besonders gefährdet
- Potenzieller Gefahrenherd für Verjüngungsflächen
- Einleitung geeigneter Präventionsmaßnahmen (Laubwaldriegel, Laubwalddurchmischung)
- Abwägung Ökonomie – Ökologie (bzw. Schutz)
- Berücksichtigung der örtlichen Situation!

Gesamteinschätzung

befördernd für Waldumbau

nachteilig für Waldumbau

Klimatische Wasserbilanz

Klimatische Wasserbilanz

Nährkraft Z+ und besser
(abhängig von nutzbarer
Wasserspeicherkapazität)

Nährkraft Z und schlechter

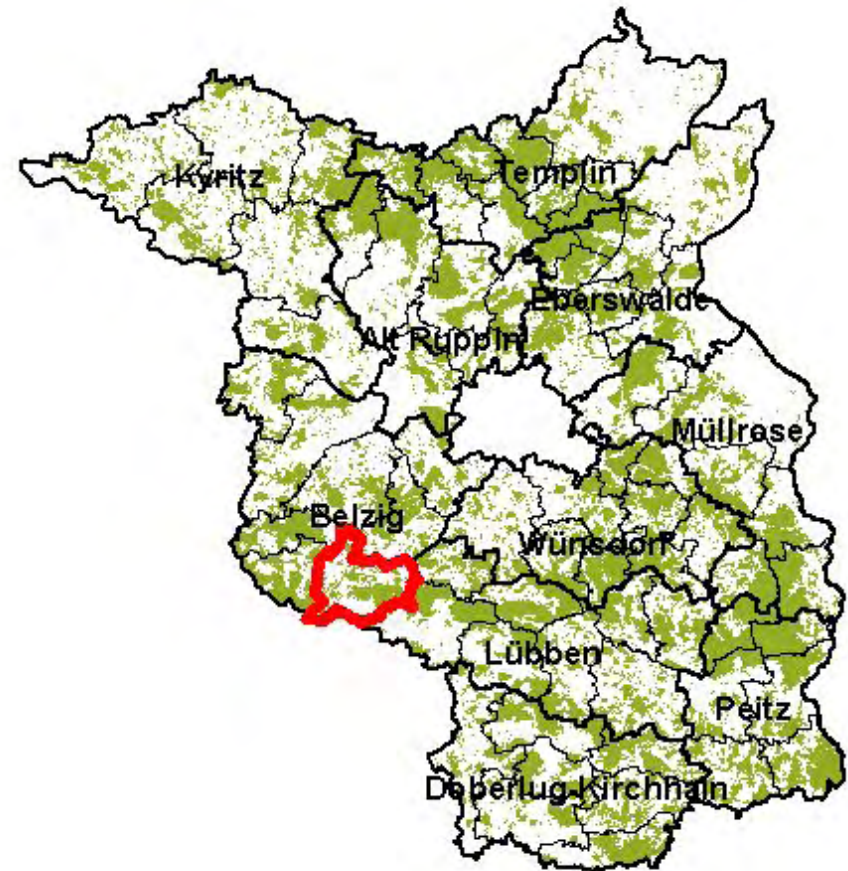
Insektengefährdung

Trocknisgefährdung der Waldböden

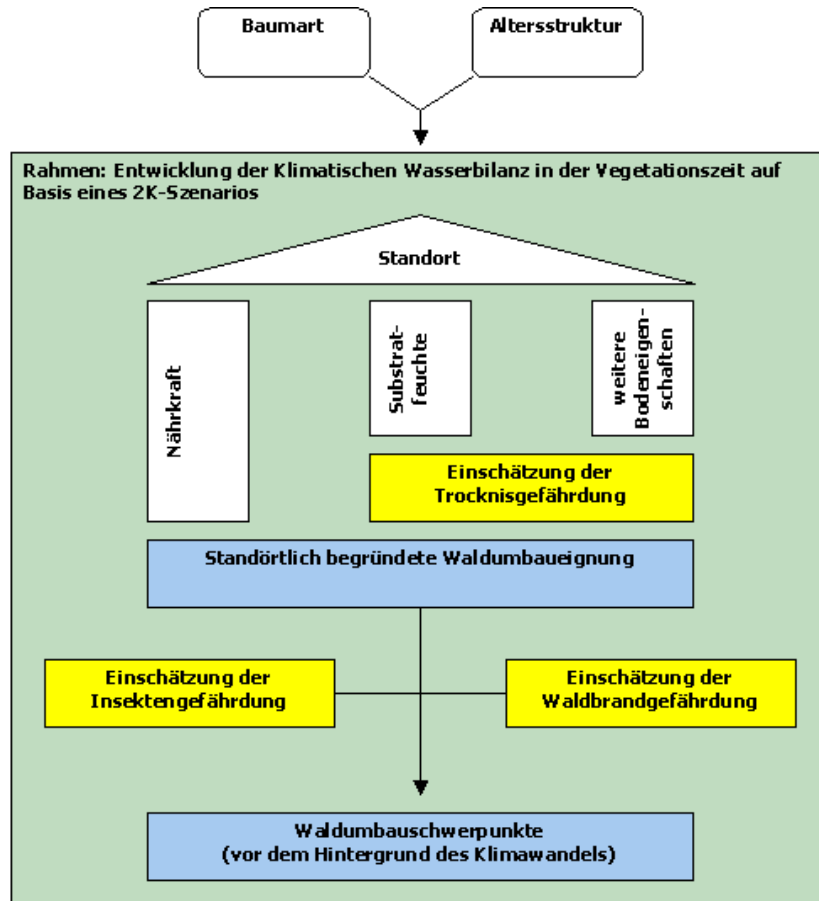
Waldbrandgefährdung

Beispielhafte Anwendung

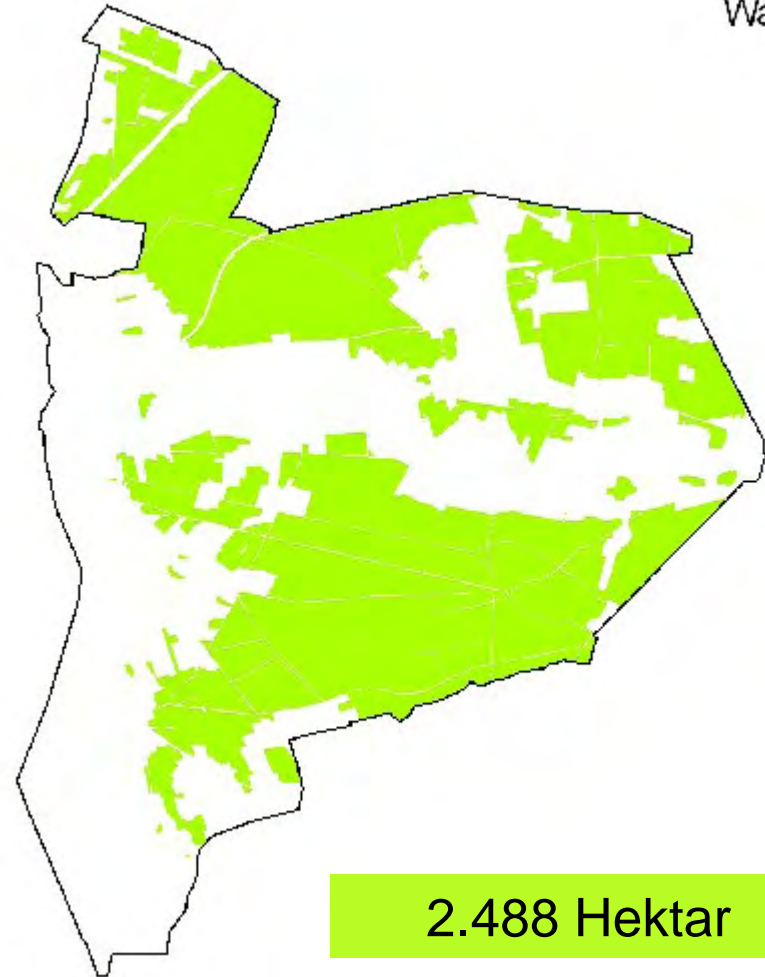
- Forstrevier Niemegk
- Oberförsterei Treuenbrietzen
- Betriebsteil Belzig



Beispiel Revier Niemegek

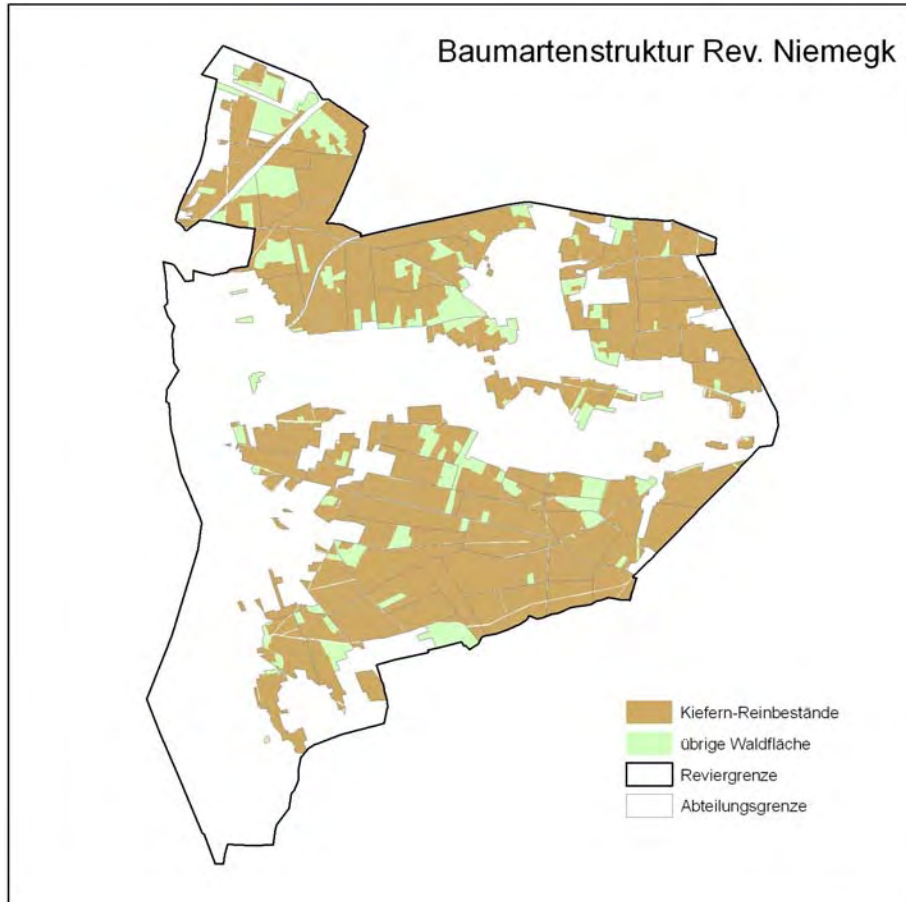


Waldfläche

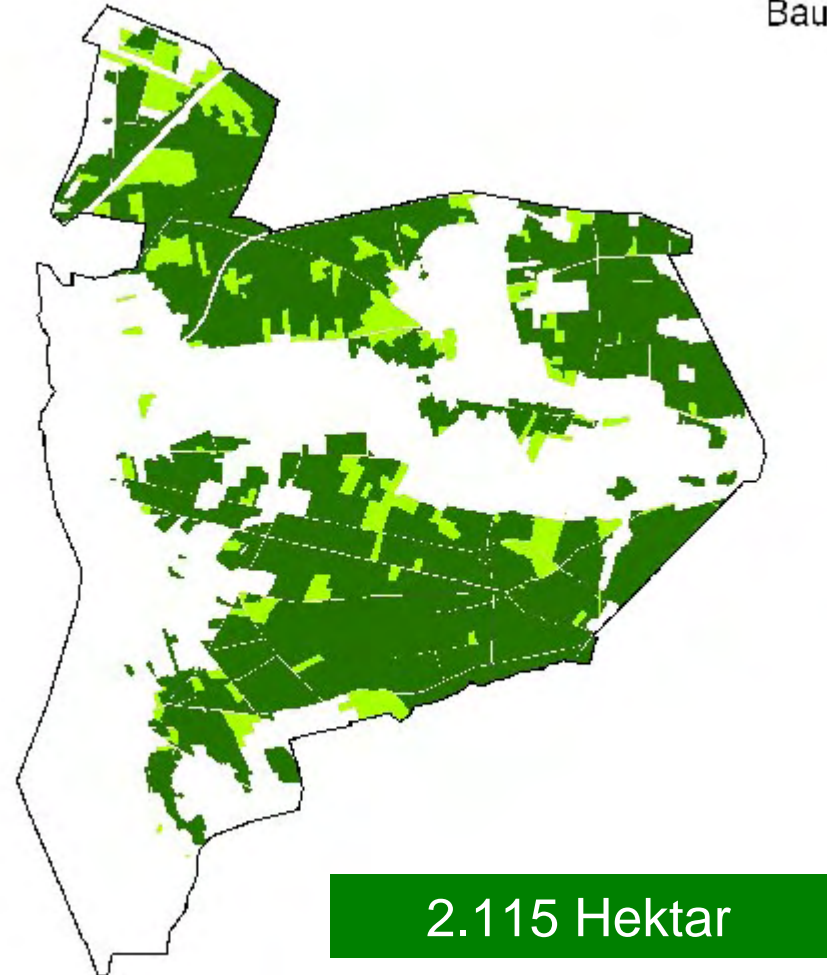


2.488 Hektar

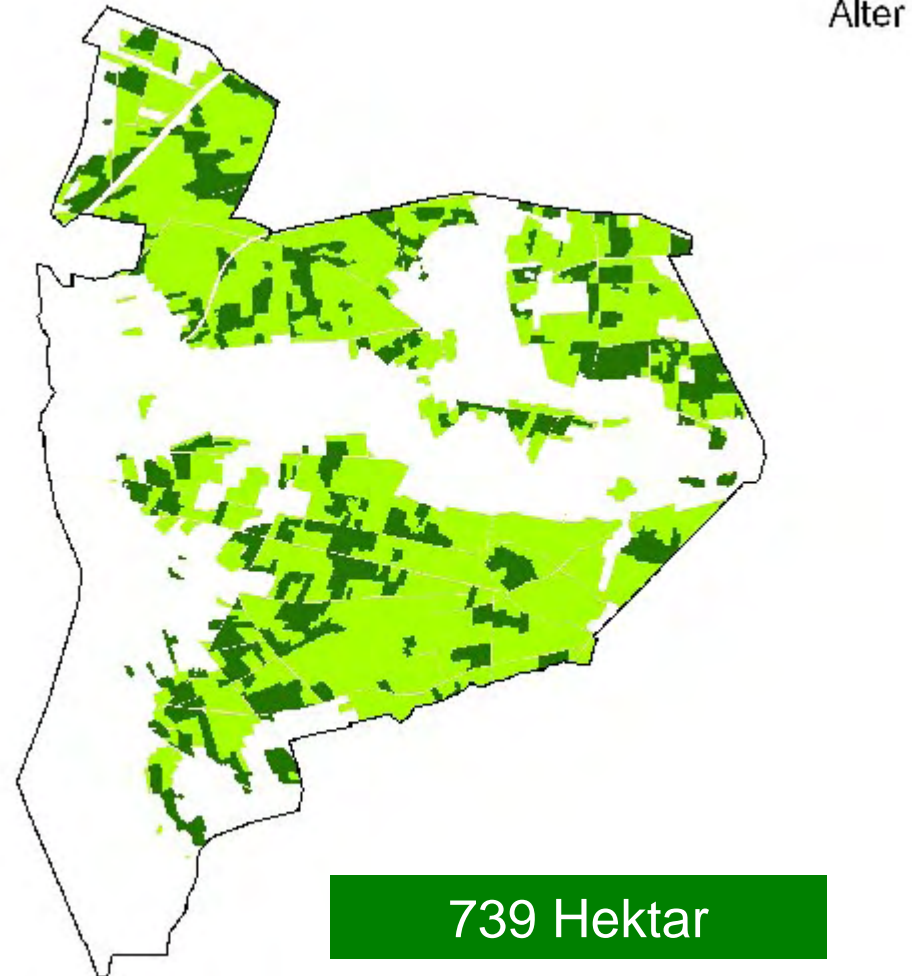
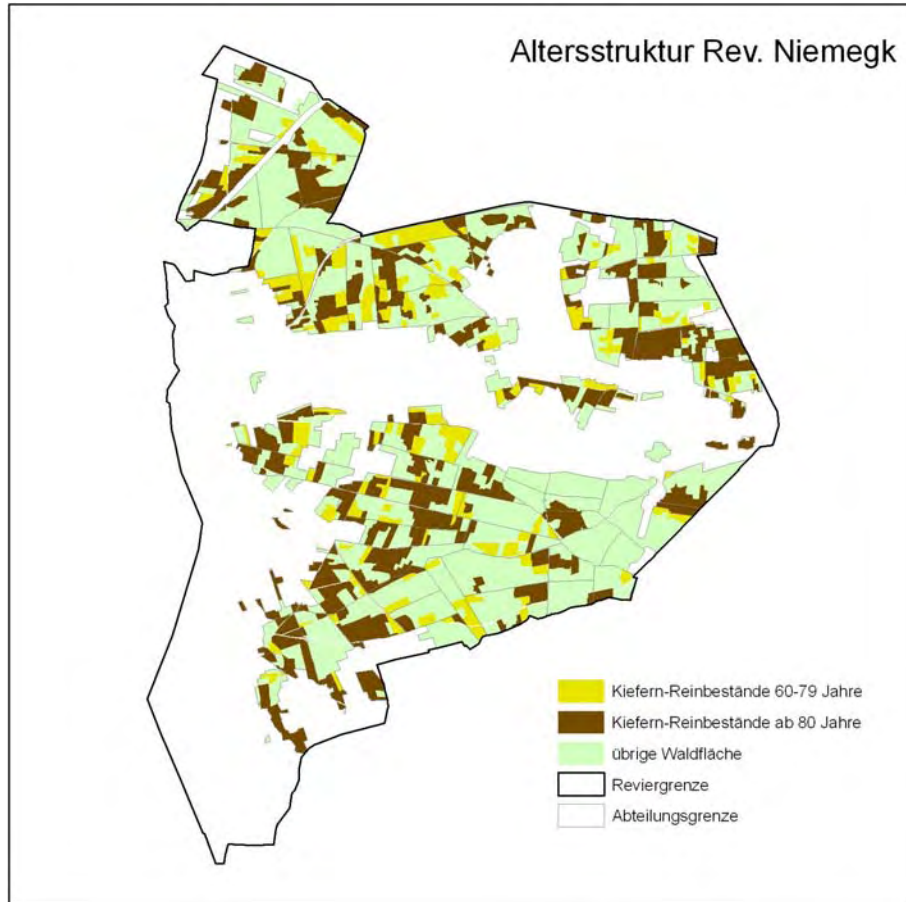
Beispiel Revier Niemegek



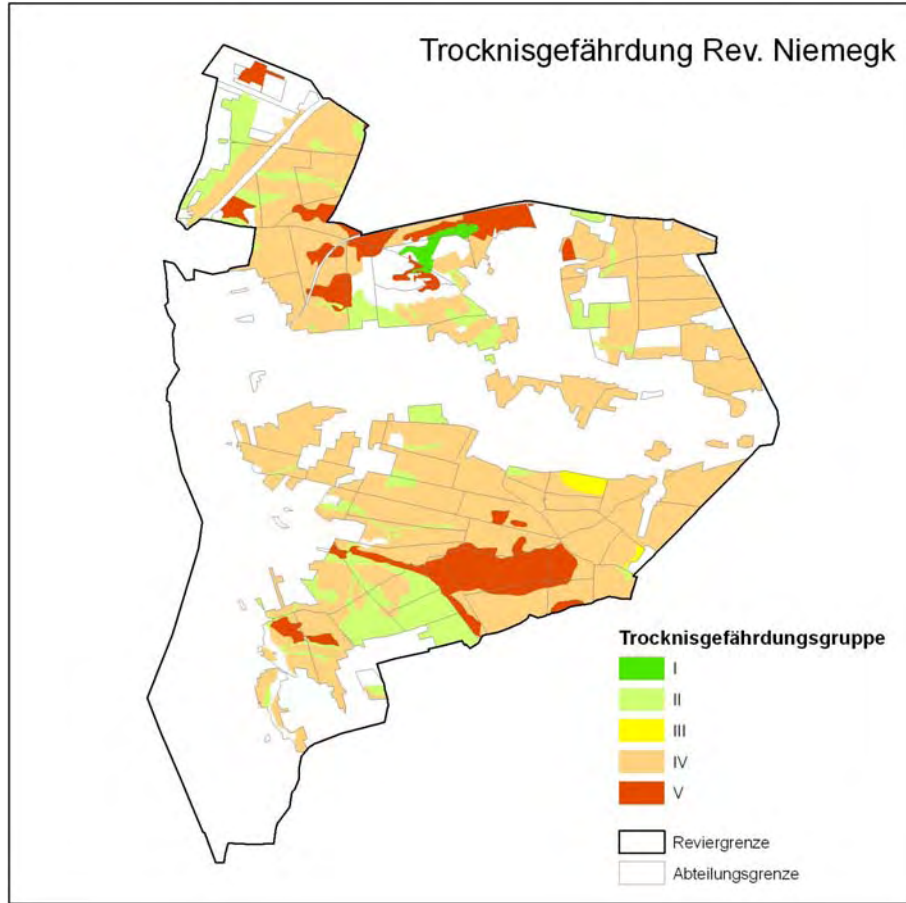
Baumart



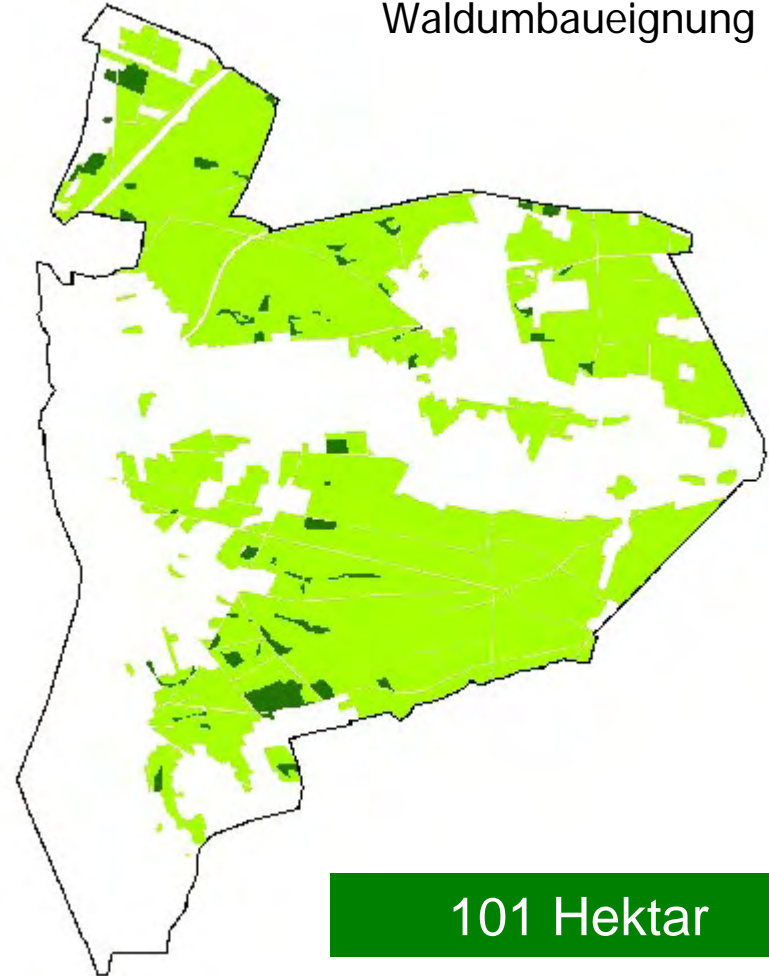
Beispiel Revier Niemegek



Beispiel Revier Niemegek

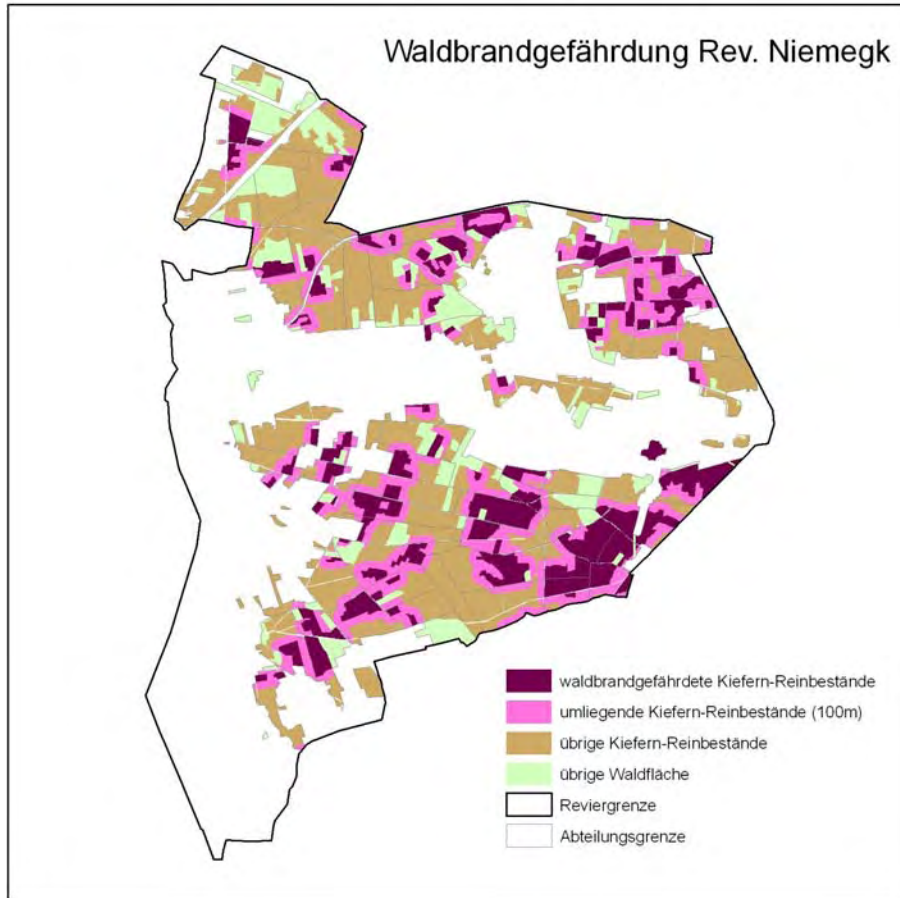


Standörtlich begründete
Waldumbauempfehlung

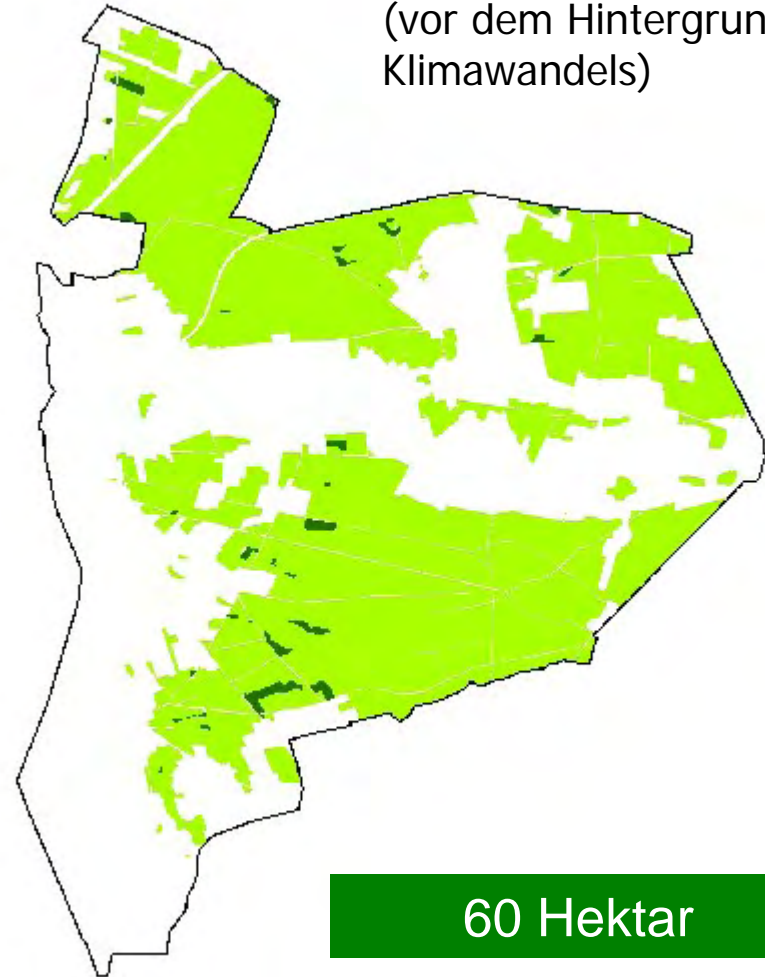


Beispiel Revier Niemegek

Waldbrandgefährdung Rev. Niemegek



Waldumbauschwerpunkte
(vor dem Hintergrund des
Klimawandels)



60 Hektar

Fazit

Nutzen:

- Kanalisierung der für Waldumbau zur Verfügung stehenden Mittel
- Reduzierung von Fehlinvestitionen (Risikominimierung)
- Einsparung von Kosten

- Angebot zur Risikominimierung nach derzeitigem Wissensstand
- Pragmatisches Verfahren zur Ableitung von umbaugeeigneten bzw. umbaudringlichen Waldflächen
- Zwischenstand in einem sehr dynamischen Prozess

Ausblick

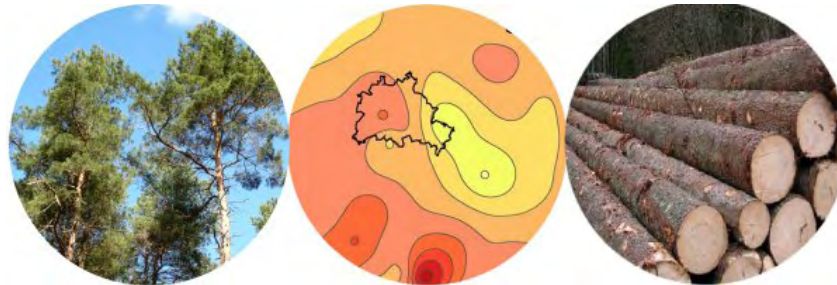
- „Gesetz des Örtlichen“ gilt in Verbindung mit den Empfehlungen

In Zukunft zu berücksichtigen:

- Neue wissenschaftliche Erkenntnisse zum Klimawandel und seinen Auswirkungen
- Fortschritte in der Standortserkundung
- Praktische Erfahrungen

- Fortführung des Dialogs („Kommunikationsplattform“)
- Bestandteil einer umfassenden Anpassungsstrategie an den Klimawandel

Fragen?



Landeskompetenzzentrum Forst Eberswalde
Fachbereich Planung und Betriebswirtschaft
Forstliche Rahmenplanung/Waldentwicklungsplanung