

Prophylaxe und Therapie von Waldschäden früher und heute - ein historischer Überblick

Prof. Dr. C. Majunke

2. Tharandter Waldschutzkolloquium am 25. Oktober 2016

Königlich Preußischer Geheimer Forstrat Carl Wilhelm Hennert

U e b e r

den Raupenfraß und Windbruch

i n

den Königl. Preuß. Forsten

von dem Jahre

1 7 9 1 8 1 7 9 4



Reprint der 2. Auflage (1798)
Herausgegeben von Bernd Bendix im Verlag Kessel

Prophylaxe und Therapie von Waldschäden früher und heute – ein historischer Überblick

17./18.JH

1. Berichte über Waldschäden (SCHÄFER 1699, HENNERT 1798, JÖRDENS 1798, BECHSTEIN 1798).

Frühes 19.JH

Aufforstungen mit Kiefer und Fichte in der Folge starker Übernutzung der Wälder.

1830-1840

Kalamitäten von Blattwespen, Kiefernspinner, Nonne und Forleule in weiten Teilen Preußens.

1835

J.T.C. RATZEBURG erhält den Auftrag „Die Forstinsekten“ zu schreiben.

1876-1878 R. HEß: „Der Forstschutz“.



1878: R. HEß: „Der Forstschutz“

1. Buch: Schutz des Waldes vor störenden Eingriffen des Menschen (Waldbegrenzung, Missbrauch, Forstvergehen, falsche Nutzung)
 2. Buch: Schutz gegen Tiere (Haarwild, Nagetiere, Insekten)
 3. Buch: Schutz des Waldes gegen Forstunkräuter und Pilze
 4. Buch: Schutz der Waldungen gegen atmosphärische Einwirkungen (Frost, Hitze, Winde, Hagel, Schnee)
 5. Buch: Schutz der Waldungen gegen außerordentliche Naturereignisse (Wasserschäden, Lawinen, Flugsand, Waldbrand)
- Anhang: Schutz gegen einige Krankheiten (Rotfäule, Weißfäule, Schütte, Rauchschäden)

1942: F. SCHWERDTFEGER „Die Waldkrankheiten“

1. Teil: Grundlagen der Forstpathologie und des Forstschutzes
2. Teil: Abiotisch bedingte Krankheiten (Feuer, Luftverunreinigungen, Witterungsextreme)
3. Teil: Biotisch bedingte Krankheiten (Pathozöne Organismen, Massenentwicklung)
4. Teil: Disposition und Resistenz des Waldes
5. Teil: Krankheitsverlauf und Krankheitserscheinungen
6. Teil: Wirtschaftliche Auswirkungen der Waldkrankheiten
7. Teil: Verhütung und Bekämpfung der Waldkrankheiten (Waldhygiene, Waldtherapie)

Schäden durch Sturm/Schnee - Prophylaxe/Behandlung der geschädigten Bestände

Anbau von Beständen mit hoher
Resistenz/Waldumbau mit
Laubholz, Standortgerechte
Baumartenwahl, Räumliche
Ordnung, Waldrandgestaltung.



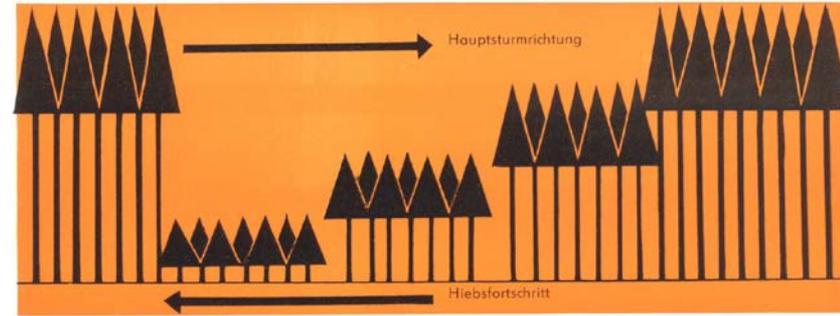
Waldbauliche Maßnahmen (u.a.
Pflege zur Wuchsraumregu-
lierung, Kronen- und Schaftform
auf Grundlage einer Gefähr-
dungsanalyse, Melioration).



Begrenzung von Folgeschäden
(Borkenkäferabwehr)/
Rekonstruktion.

Einschränkung von Sturm- und Schneebruchschäden

Schneebruch und Sturmschäden beeinträchtigen wesentlich den kontinuierlichen Produktionsablauf und sind Ausgangspunkt oft noch bedeutenderer Schäden durch Insektenkalamitäten.



Maßnahmen

Verbesserung der räumlichen Ordnung durch Aufbau eines Hiebszugsystems
Rechtzeitige Pflege der Jungwüchse und stärkere Entnahmen insbesondere zur Förderung locker aufgebauter Träufe
Entwässerung von Naßstandorten
Projektierung von Sturmschutzriegeln und deren Anlage an besonders gefährdeten Stellen

Verhinderung von Folgeschäden, die durch rindenbrütende Insekten und Pilzbefall verursacht werden

1. Sofortige Bruch- und Wurfwolzaufbereitung
2. Restlose Abfuhr des Holzes vor Ausflug der Käfer oder Behandlung der lagernden Holzmassen mit Pflanzenschutzmitteln

Optimale Baumartenwahl bei der Kulturbegründung

(PRIEN&BÖCKER 1977)

Schäden durch Immissionen - Prophylaxe/Behandlung der geschädigten Bestände (ALTENKIRCH u.a. 2002)

Minderung der Immissionen



Begrenzung von Folgeschäden, Kartierung und spezielle Bewirtschaftung.



Kompensationskalkungen



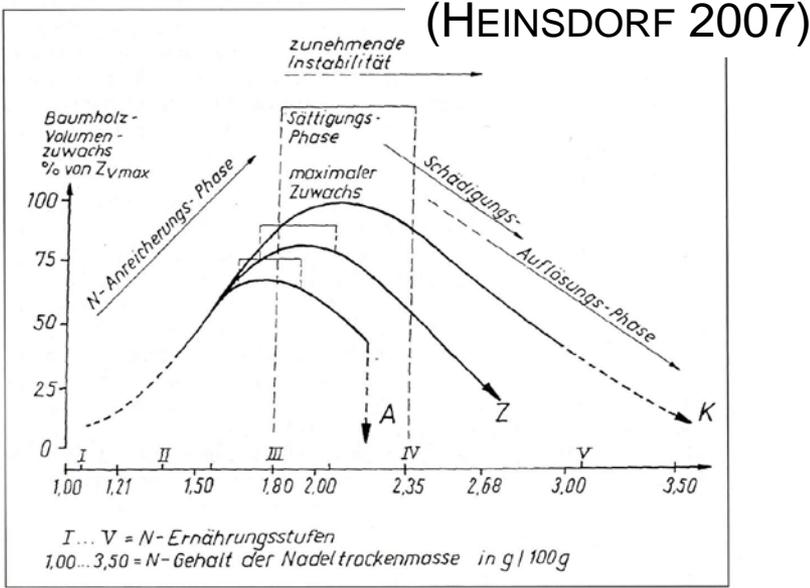
Rekonstruktion/Umwandlung der geschädigten Bestände/Waldumbau mit Laubholz nach Analyse der Schäden.



Prophylaxe und Therapie von Waldschäden früher und heute – ein historischer Überblick



Richtlinie
für die Bewirtschaftung
immissionsgeschädigter
Fichtengebiete



Immissions-Depositionstypen-Karte Ostbrandenburgs 1986

- ● ● = Stickstofftyp starker Ausprägung
- ○ ○ = Stickstofftyp mittlerer Ausprägung
- × × × = Kalktyp starker Ausprägung
- = Kalktyp mittlerer Ausprägung
- /// = Schwefeltyp starker Ausprägung
- /// = Schwefeltyp mittlerer Ausprägung
- /// = Schwefel-Kalk-Flugaschen-Typ starker Ausprägung
- /// = Schwefel-Kalk-Flugaschen-Typ mittlerer Ausprägung
- /// = Schwefel-Stickstoff-Typ (hoher S-, mittlerer N-Eintrag)
- /// = Schwefel-Kalk-Stickstoff-Typ (hoher N-, mittlerer S- und Ca-Eintrag)
- /// = Schwefel-Kalk-Stickstoff-Typ (mäßiger N-, mittlerer S- und Ca-Eintrag)

Minderung der Rauchsäden

Die forstwirtschaftlichen Schutzmaßnahmen sind Anpassungsmaßnahmen, die Immissionsschäden nur mindern, nicht aber verhindern können.



SO: Resistenz

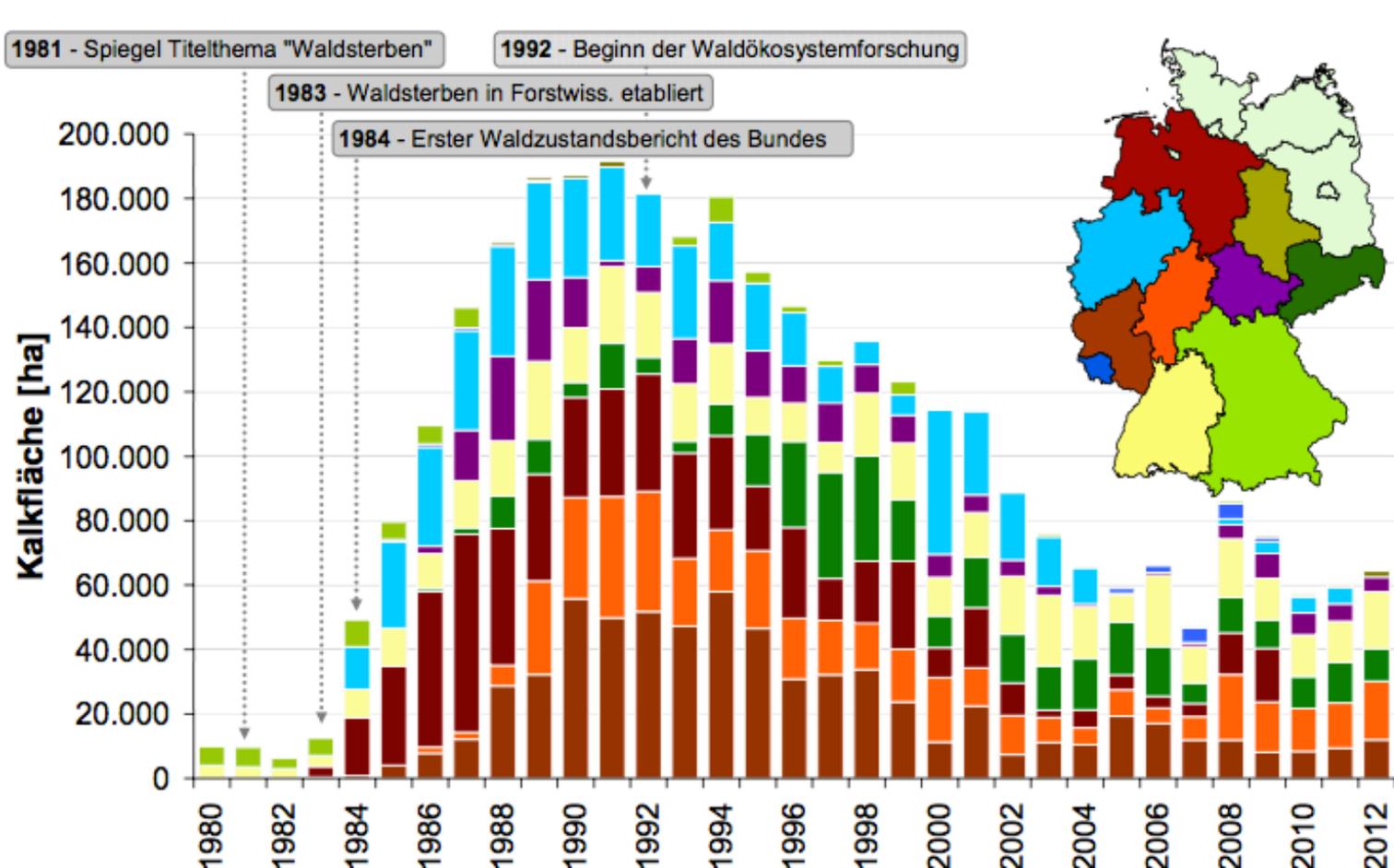
sehr empfindlich	empfindlich	weniger empfindlich	verhältnismäßig rauchhart
Fichte	Weißtanne	Bergkiefer	Schwarzpappelhybriden
Kiefer	Omorikafichte	Schwarzkiefer	Eichenarten
	Sitkafichte	Blaufichte	Riesenlebensbaum
	Europ. Lärche	Jap. Lärche	

(HEINSDORF&HOFMANN 1991)

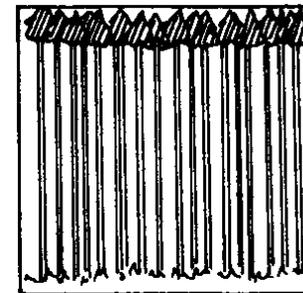
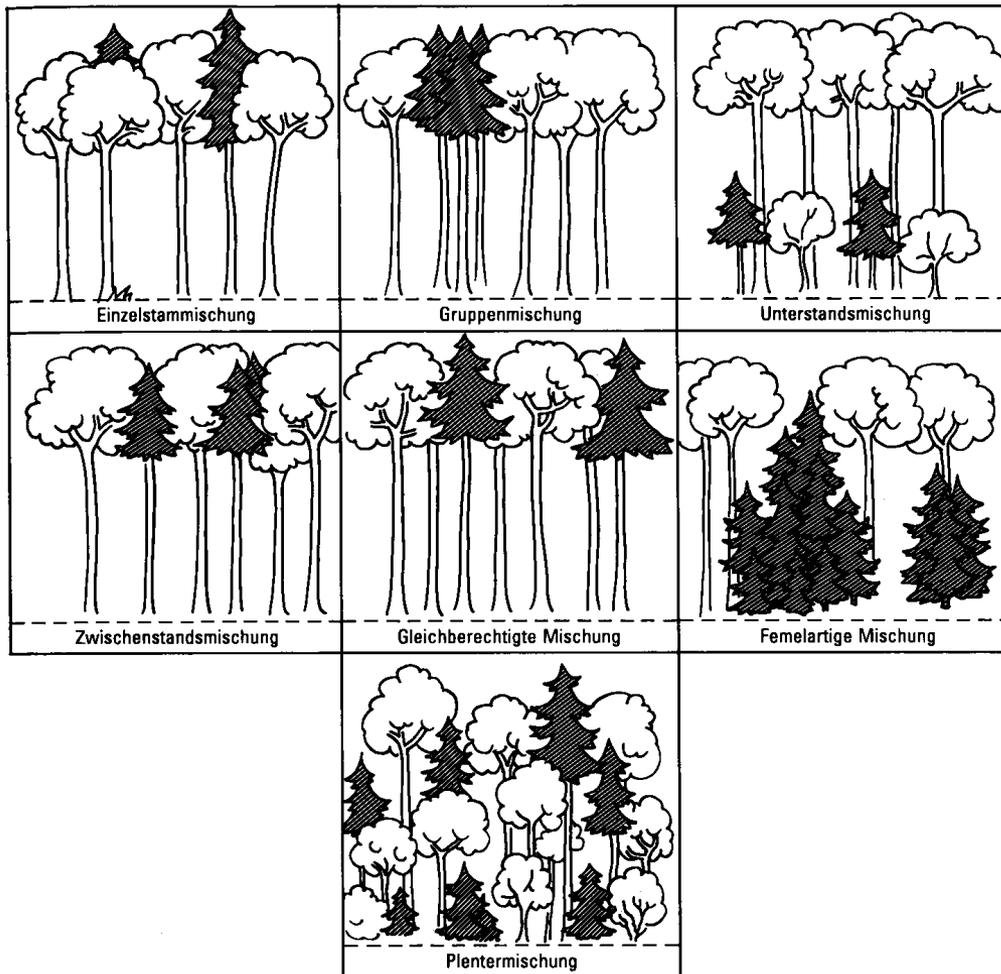


(PRIEN&BÖCKER 1977)

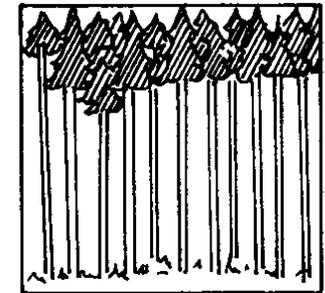
Schäden durch Immissionen - Prophylaxe/Therapie



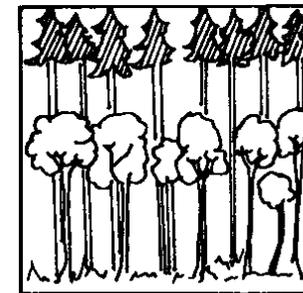
Waldumbau



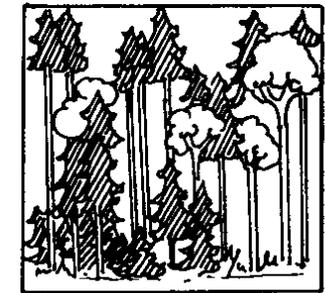
vollkommen einschichtig



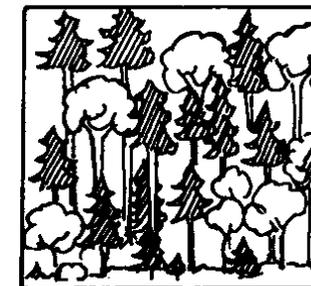
variabel einschichtig



mehrschichtig



femelartig

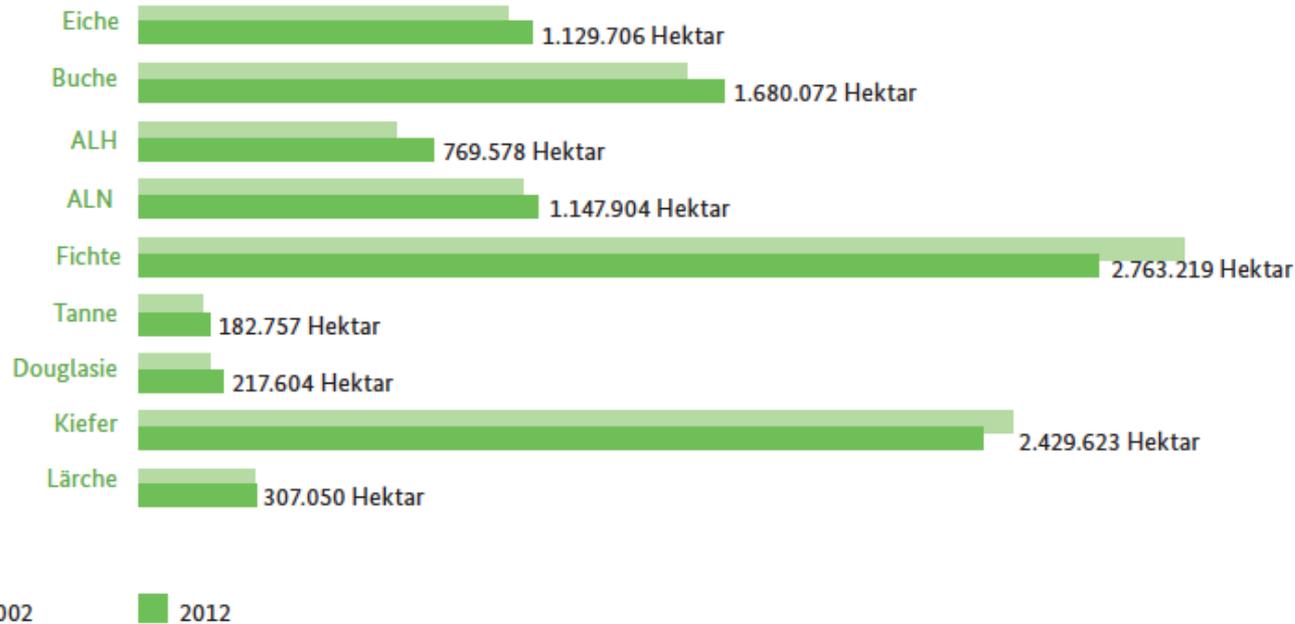


plenterartig

Waldumbau



Veränderung der Waldfläche nach Baumartengruppen



Basis: Rechnerischer Reinbestand

ALH = andere Laubbäume mit hoher Lebensdauer, ALN = andere Laubbäume mit niedriger Lebensdauer

Waldumbau

Waldumbau nach Orkanschäden 1990
(HESS. MIN. FÜR LANDESENTW., WOHNEN,
LANDW., FORSTEN UND NATURSCHUTZ 1994)



Waldumbau nach Bestandesschäden
durch Insektenbefall 2003 in der Schorf-
heide (REICHMUTH 2009)

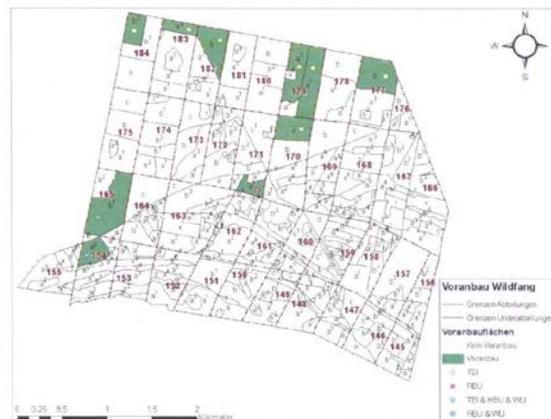
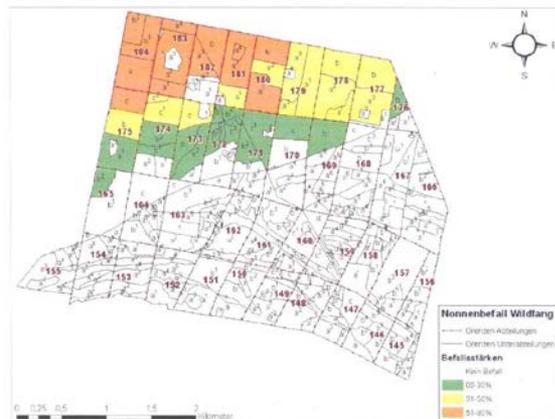
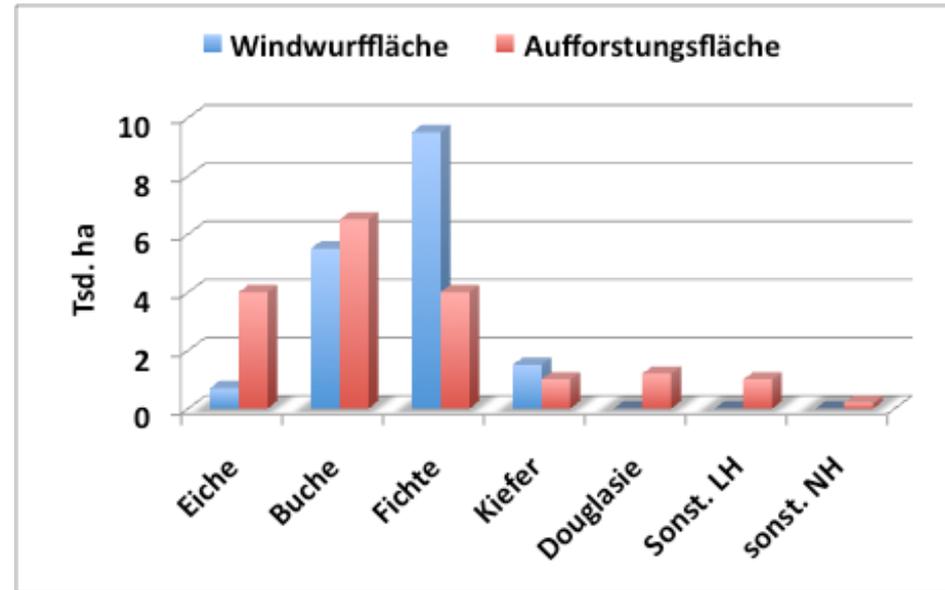


Abbildung 13: Nonnenfraß 2003 – Lage Befallsflächen und Befallsintensität im Revier Wildfang

Abbildung 14: Waldumbaumaßnahmen 2005 bis 2008 im Revier Wildfang

Waldbrand – Prophylaxe

1900 - 1955 (HEß/RUBNER)

Bewirtschaftungsmaßnahmen

Einmischung von Laubholz, Anlage von Schutzstreifen, Durchforstung und Hochastung, Reisig sammeln, Anlage von Brandschneisen.

Betriebliche Maßnahmen

Betrieb von Wachtürme, Streifendienste, Ausweisen von Gefahrenbezirken.

Polizeiliche Maßregeln

Verbot offener Feuer, Rauch- und Betretungsverbot.

Gegenwart

(ALTENKIRCH u.a. 2002)

Bewirtschaftungsmaßnahmen

Betriebliche Maßnahmen

Öffentlichkeitsarbeit, Ausweisen von Gefahrenklassen und Warnstufen Alarmpläne, Bereitstellung von Löschwasser, Einsatz moderner Überwachungsmethoden (Fire watch seit 1998).

Gesetzliche Maßregeln

Verbot offener Feuer, Rauch- und Betretungsverbot, Moderne Gesetzgebung mit entspr. Verantwortlichkeiten.



Waldbrandlöschung und Folgemaßnahmen

1900 (HEß)

Löschung mit zeitgemäßen Mitteln und Möglichkeiten auf Grundlage staatlicher und betrieblicher Festlegungen mit entspr. Verantwortlichkeiten.

Rekonstruktion/Umwandlung der geschädigten Bestände mit zukünftig höherer Resistenz/Waldumbau mit Laubholz.

Begrenzung von Folgeschäden.

Gegenwart

(ALTENKIRCH u.a. 2002)

Löschung mit moderner Technik und effektiven Technologien auf Grundlage moderner Gesetzgebung mit entspr. Verantwortlichkeiten.



Schäden durch Mäuse - Prophylaxe

1900 (HEß)/1974 (REISCH)

Waldbauliche Maßnahmen:

Pflanzung an Stelle von Saat.

Mechanische Maßnahmen:

Gräben anlegen, Ausräuchern, Falleneinsatz, Pflanzen umwickeln, teeren, Grasmaht, Reisig als Ablenknaehrung.

Biologische Maßnahmen:

Schweineeintrieb, Schonung natürlicher Feinde.

Chemische Maßnahmen:

Gifteinsatz z.B. Arsenik, Strychnin, Zinkphosphid und Toxaphen.

Gegenwart

(ALTENKIRCH u.a. 2002)

Waldbauliche Maßnahmen:

Mosaikartige Verjüngung.

Mechanische Maßnahmen:

Graswuchs reduzieren, Einzelpflanzenschutz, Fangwanneneinsatz.

Biologische Maßnahmen:

Schonung natürlicher Feinde.

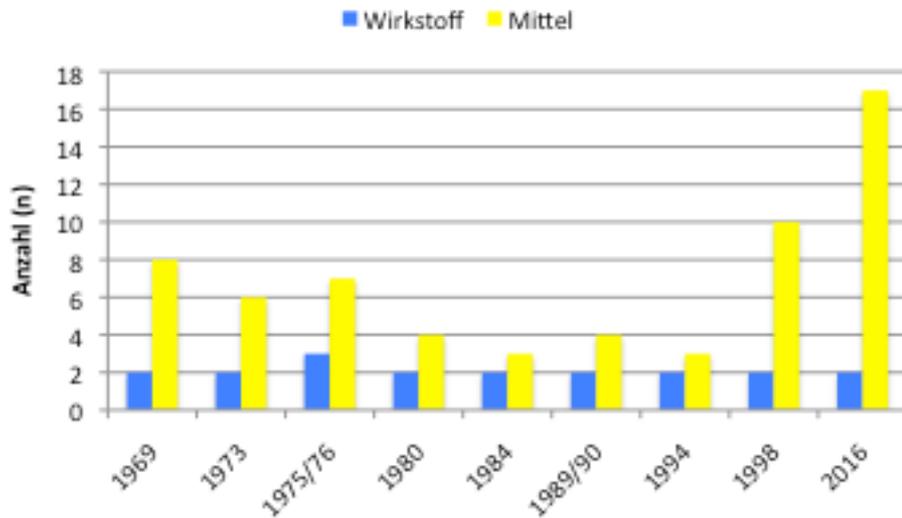
Chemische Maßnahmen:

Regulierung der Populationsdichten (Köderstationen), Flächenapplikation von PSM, Einzelpflanzenschutz.

Bekämpfung forstschädlicher Mäuse

Zulassungssituation bei Rodentiziden gegen forstschädliche Mäuse

(ALTENKIRCH u.a. 2002/PSM-Verzeichnis 2016)



Theysohn-Köderstation



Einweg-Köderstationen, Fotos: J. THIEL, Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei

Befall/Schäden durch Insekten - Prophylaxe

1900 (HEß)

Wirtschaftsmaßnahmen

Baumartenwahl und geeignete Form der Begründung, Vermeidung von Reinbeständen, Überwachung, Bestandespflege, Erhaltung der Bodennährkraft, Vermeidung großer Kahlschläge, Stock- und Wurzelrodung, Sommerfällung bei Nadelholz und Nutzung als Fangholz, Reinhaltung des Waldes, Prämienvergabe beim Auffinden gefährlicher Schädlinge.

Schonung der Insektenfeinde

Vogelschutz - Nisthilfen, Winterfütterung, Biotopschutz.

1955 (GÄBLER)

Wirtschaftsmaßnahmen

Baumartenwahl und standortsgerechte Begründung, Vermeidung von Reinbeständen, Kultur- und Bestandespflege, Düngung, Vermeidung großer Kahlschläge, Saubere Wirtschaft, Verbesserung der Wildäsung.

Schonung der Insektenfeinde

Nützlingsschutz - Vogel-, Fledermaus-, Ameisenschutz, Einführung von natürlichen Feinden.

Befall/Schäden durch Insekten - Prophylaxe ab 1970

Integrierte Sanitärhiebe

Integrierte Sanitärhiebe – nachhaltige Stabilisierung der Bestände durch Senkung der Populationsdichte rindenbrütender Schadinsekten



Integrierter Forstschutz nach PRIEN



Integrierter Forstschutz

Waldhygiene

Waldhygiene – Summe aller Maßnahmen, die zur Erhöhung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Schaderregern dienen.



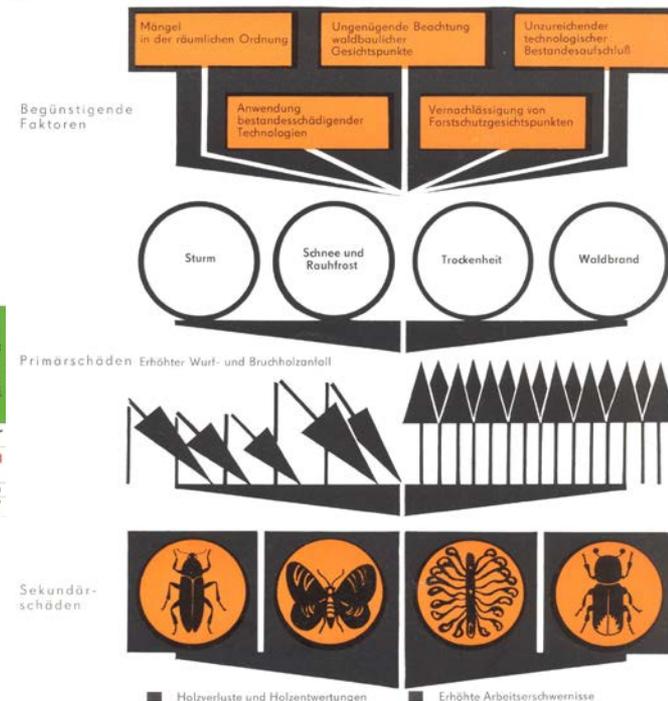
SCHWERDTFEGER (1981): Gesunderhaltung der Bestände, saubere Waldwirtschaft, Abfuhr, Beseitigung von Brutmaterial.

KOEHLERSCHE Herdmethode

80er Jahre Chemisierung in der Forstwirtschaft

Verminderung von Forstschäden – wichtige Intensivierungsaufgabe

Es liegt in unserer Hand, Schäden an den Waldbeständen durch komplexe Wirtschaftsmaßnahmen wesentlich einzuschränken und abzuwenden.



Ökon Ausw

(PRIEN&BÖCKER 1977)



Befall/Schäden durch Insekten - Prophylaxe 2002

(ALTENKIRCH u.a. 2002)

Maßnahmen

Waldbauliche Maßnahmen (standortsgerechte Baumartenwahl),
Mischbestände und Waldrandgestaltung,
Düngung und Kalkung,
Anbau widerstandsfähiger Herkünfte/Baumindividuen,
Saubere Wirtschaft (differenziert nach Baumarten),
Förderung natürlicher Feinde (vor allem Biotopschutz),

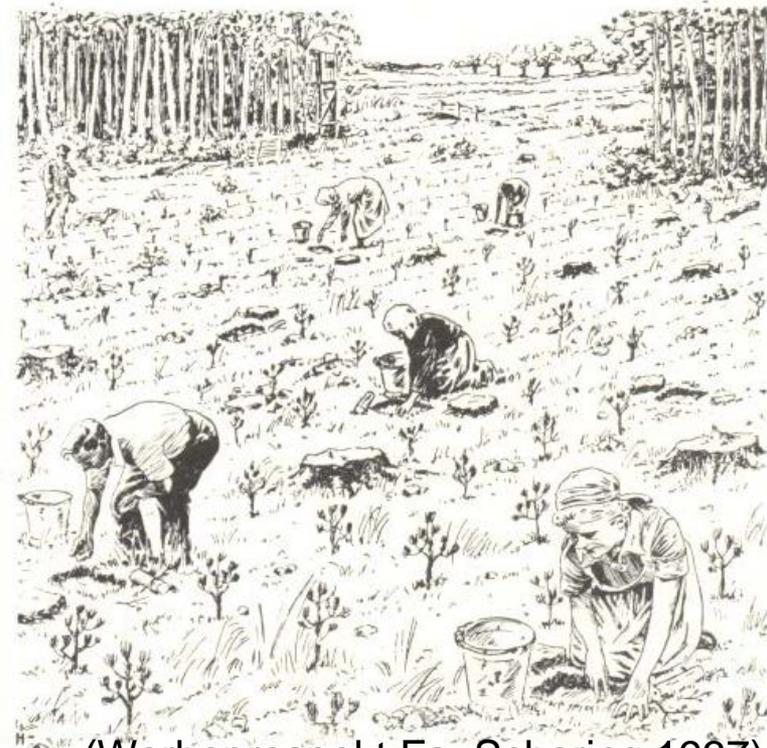
Ständige Bodenpflege (Verträgliche Arbeitsverfahren, Düngung, Melioration),
Erhöhung der Diversität (arten- und strukturreiche Bestandestypen),
Akzeptanz von Totholz,
Vitalitäts- und stabilitätsfördernde Waldpflege (Kronen-, Wuchsraumpflege,
Vermeidung von Fäll- und Rückeschäden).

Bekämpfung forstschädlicher Insekten - Mechanisch/manuelle Methoden

1900 (HEß):

- Sammeln und vernichten
- Anlage von Raupengraben
- Teer- und Leimringe
- Schweineeintrieb
- Vernichten der Befallspflanzen, incl. Entrindung

Beim Käfer-Sammeln



(Werbeprospekt Fa. Schering 1937)

Hyllobius-Bekämpfung durch Spritzen mit Hylarsol[®]



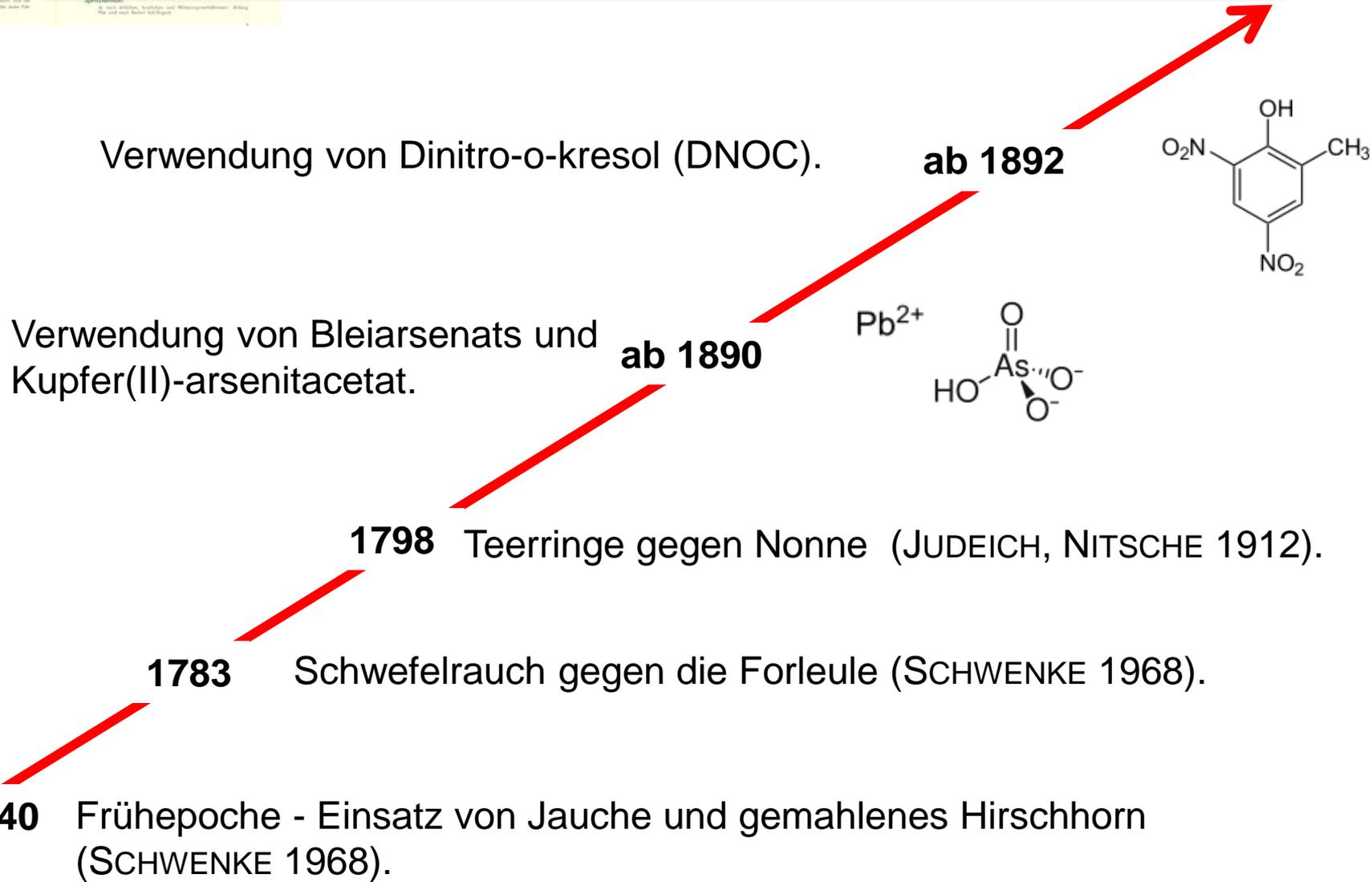
Vorsätze des Hylarsol-Verfahrens:
1. Früher Abzug aller Kisten, Stämme, Kisten, Stämme, Kisten, Stämme vor Abzug der Kisten, Stämme, Kisten, Stämme.
2. Aussetzen von Hylarsol, das Hylarsol ist ein sehr wirksames Mittel zur Bekämpfung der Kisten, Stämme, Kisten, Stämme.
3. Nach dem Aussetzen von Hylarsol, Hylarsol ist ein sehr wirksames Mittel zur Bekämpfung der Kisten, Stämme, Kisten, Stämme.
4. Nach dem Aussetzen von Hylarsol, Hylarsol ist ein sehr wirksames Mittel zur Bekämpfung der Kisten, Stämme, Kisten, Stämme.
5. Nach dem Aussetzen von Hylarsol, Hylarsol ist ein sehr wirksames Mittel zur Bekämpfung der Kisten, Stämme, Kisten, Stämme.

Apparate:
1. Die Hylarsol-Kisten sind mit Hylarsol gefüllt und sind mit Hylarsol gefüllt.
2. Die Hylarsol-Kisten sind mit Hylarsol gefüllt und sind mit Hylarsol gefüllt.

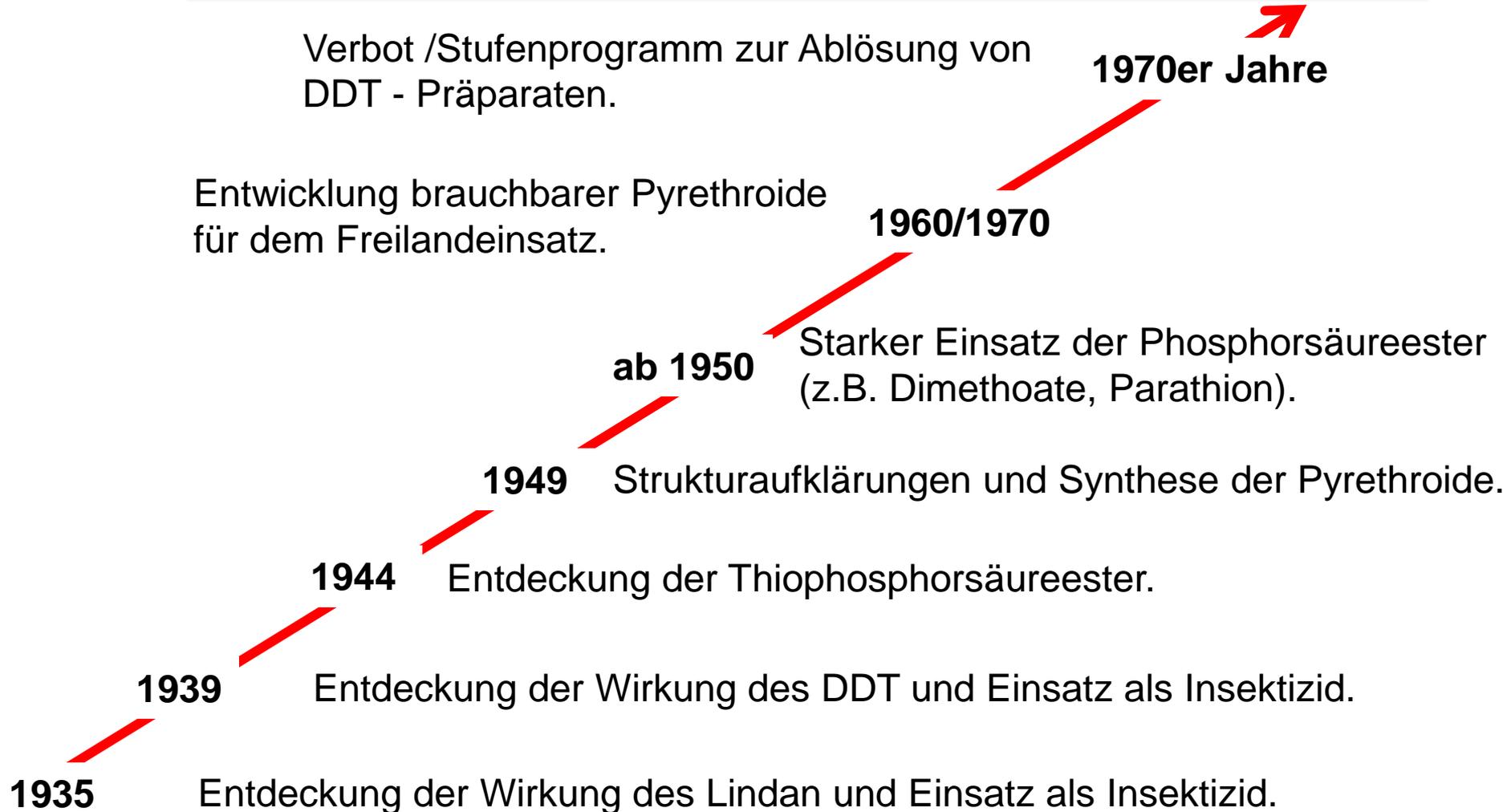
Spritztermin:
1. Die Hylarsol-Kisten sind mit Hylarsol gefüllt und sind mit Hylarsol gefüllt.
2. Die Hylarsol-Kisten sind mit Hylarsol gefüllt und sind mit Hylarsol gefüllt.

Prophylaxe und Therapie von Waldschäden früher und heute – ein historischer Überblick

Zur Geschichte des chemischen Pflanzenschutzes



Zur Geschichte des chemischen Pflanzenschutzes



Zur Geschichte des chemischen Pflanzenschutzes

1972 - Synthese des Schwammspinnerpheromons **Dispalure** durch BIERL, BEROZA U. COLLIER.

70 iger/80 iger Jahre Entdeckung und Synthese von Lockstoffen verschiedener europäischer Borkenkäfer durch VITÉ&FRANCKE und VITÉ&SAUERWEIN.

80iger/90iger Jahre Entdeckung und Synthese von Pheromonen verschiedener forstlich bedeutender Lepidoptera-Arten, z.B. 1996 für die Nonne durch GRIES et al. (Monachalure).

The advertisement is divided into three vertical columns, each featuring a different pheromone trap product. Each column has a green header with the product name, a descriptive text, a small image, and a photograph of the trap itself. The traps are white with a hole at the top and a small green or red label.

- Chalcoprax®**: lockt den Kupferstecher (Pityogenes chalcographus) an. The image shows a tree branch with a hole.
- Pheroprax®**: lockt den Buchdrucker (Ips typographus) an. The image shows a wood borer hole in a log.
- Linoprax®**: lockt den Gestreiften Nutzholzborkenkäfer (Trypodendron lineatum) an. The image shows a wood borer hole in a log.

Each trap label contains the text: "Diesen [Produktname]-Beutel ungeöffnet aufhängen".

Formen Sie unser Informationsmaterial an:
Shell Agrar GmbH & Co. KG
Konrad-Adenauer-Str. 30
65071 Ingelheim
Tel.: 0 61 32/78 92 18

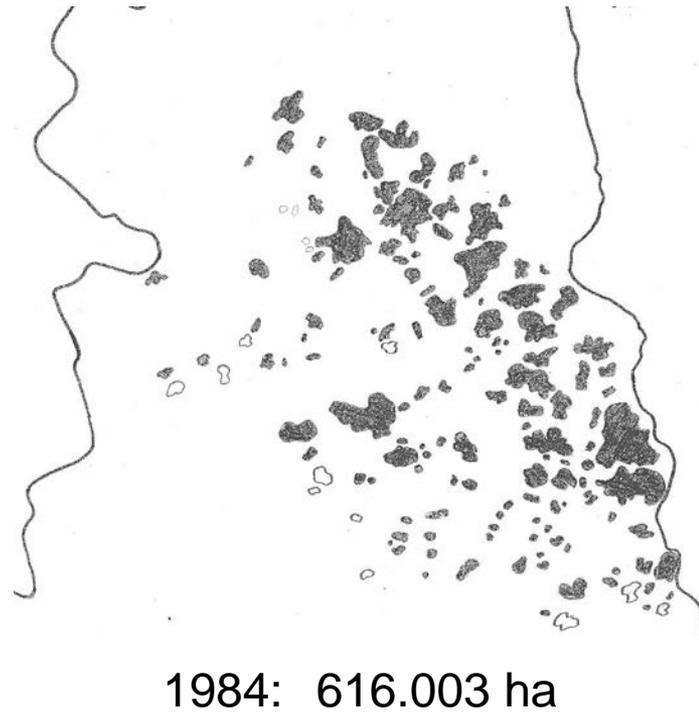
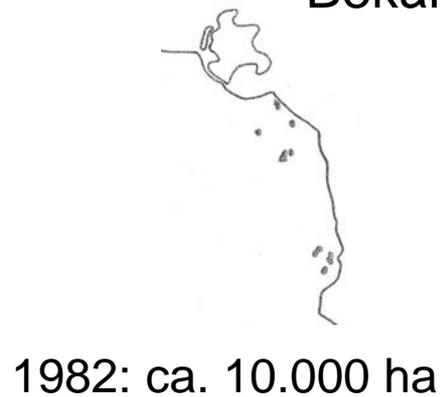
Zulassung Insektizide Forst - DDR 1982/1983

Mittel	Wirkstoff	Indikation
bercema-Lindan-Sprüh	Lindan	beißende Insekten
BI 58 EC	Dimethoat	beißende Insekten, Grüner Eichenwickler
bercema-Ditox	Lindan+Methoxychlor	Blattwespenlarven, Schmetterlingsraupen
bercema-Soltax	Lindan+Methoxychlor	Blattwespenlarven, Schmetterlingsraupen
bercema-Ruscalin	Lindan	Bodenschädlinge, Engerlinge, Kiefernsaateule
bercema-Haptarex	Chlorvenvinphos	Fichtenborkenkäfer
bercema-Spritzaktiv-Emulsion	DDT+Lindan	Borkenkäfer
HL-Spritz-und Gießmittel	Lindan	Engerlinge
Flibol E 40	Trichlorfon	Erlenwürger
Wotexit-Spritzmittel	Trichlorfon	Erlenwürger
bercema-Aero-Super	DDT+Lindan	Forstschädlinge
Wofatox-Konzentrat 50 + Biphagittol	Parathionmethyl	Gr. br. Rüsselkäfer
Dimilin 25 WP	Diflubenzuron	Schmetterlingsraupen



Zur Geschichte des chemischen Pflanzenschutzes

Bekämpfung nadelfressender Insekten 1982 bis 1985



Zur Geschichte des chemischen Pflanzenschutzes

AUS DEM WALDE

1979

Dokumentation der Sturmkatastrophe
vom 13. November 1972

Teil V

Forstschutz gegen biotische Schäden

von

W. Altenkirch, G. Hartmann, H. Kolbe,
H. Niemeyer, D. Stahl, W. Thalenhorst

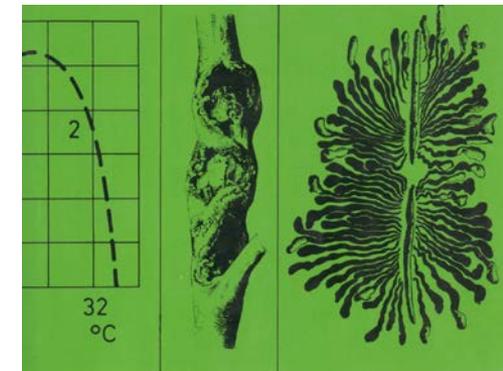
HEFT 31

Mitteilungen aus der Niedersächsischen Landesforstverwaltung

ALTENKIRCH (1979): Bekämpfung nadelfressender Insekten (Diflubenzuron, Tetrachlorvinphos (Gardona), Trichlorfon (Dipterex) 23.000 ha).

NIEMEYER (1979): Borkenkäferbekämpfung mit 80% igem Lindan, Tetrachlorvinphos.

SCHWERDTFEGER (1981): Giftfangbäume und -fangstapel (mit Lockstoffeinsatz), Entrinden, Stäuben mit Lindan, Vorausflugbehandlung mit Insektiziden.



Fritz Schwerdtfeger

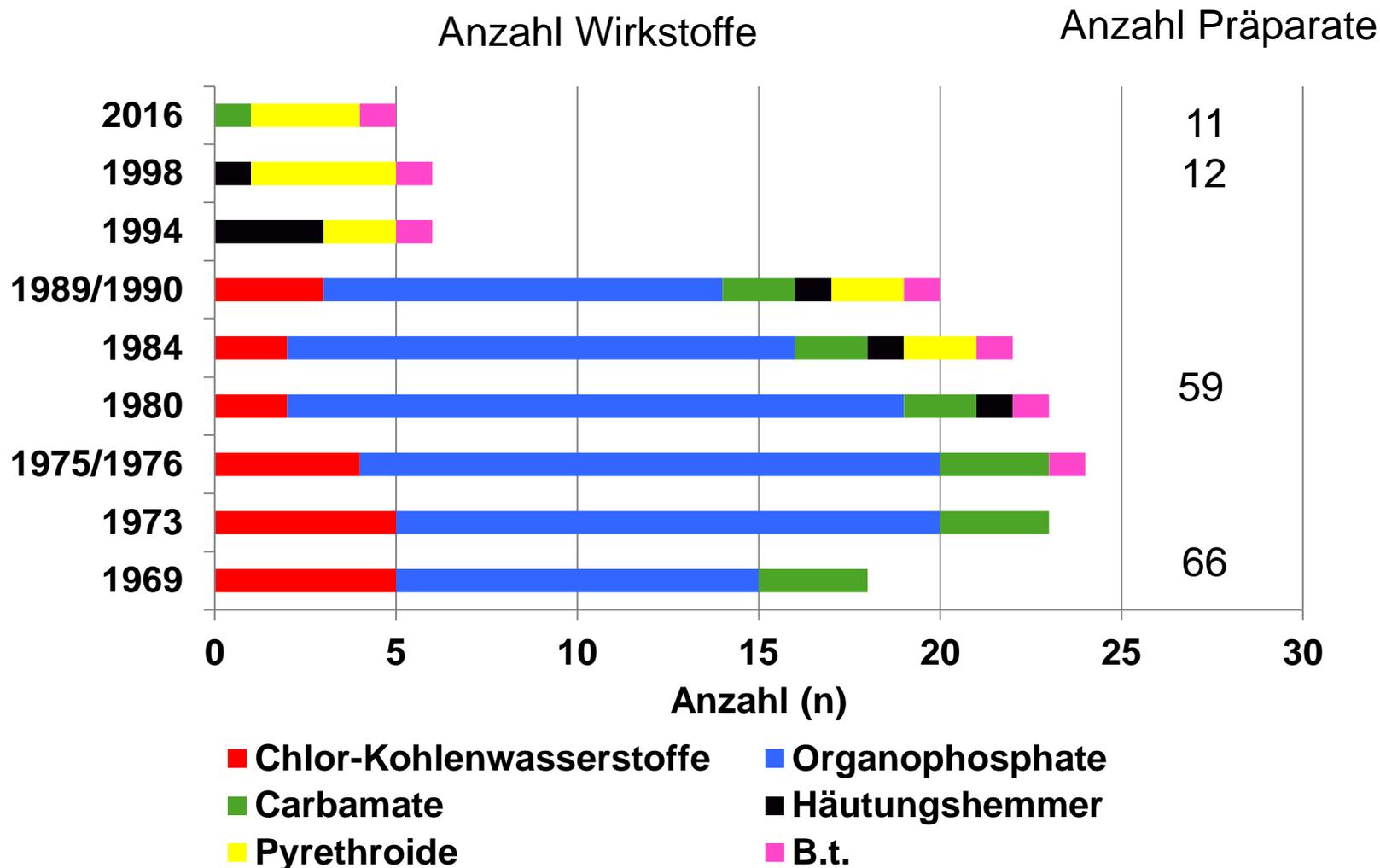
Waldkrankheiten

Mit 242 Abbildungen

4. Auflage

Paul Parey

Zugelassene Insektizide in der Forstwirtschaft 1969 - 2016



PSM – Behandlungsflächen/Befallsflächen nadelfressender Insekten an Kiefer in Brandenburg im Zeitraum 1991 bis 2004 (Angaben in ha)

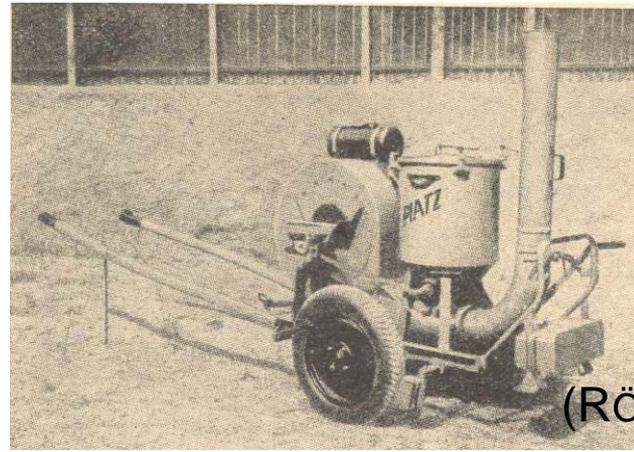
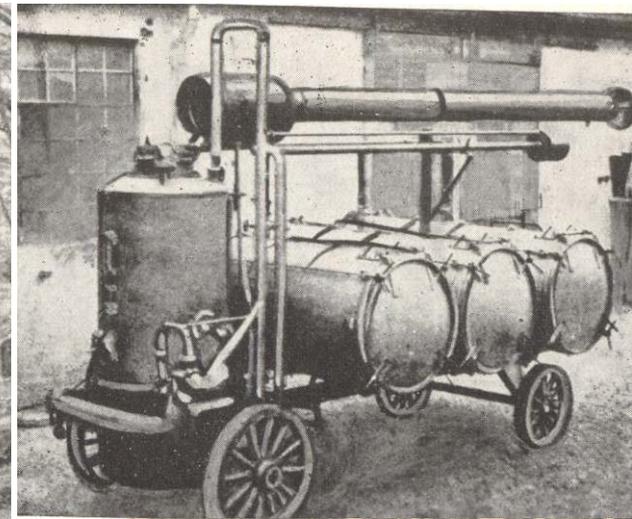
Jahr	<i>Ki-spanner</i>	Sonstige	Forleule	Ki-spinner	Nonne	Pfl-wespen
1991						2.056
1992						(ca. 300)
1993			2.472	25	1.300	(ca. 24. 000)
1994		1.738 <i>Sspi</i>		30.052	26.778	(ca. 4.000)
1995				29.882	3.334	(ca. 1.400)
1996				10.825		
1997				9.474*		
1998	2.273			9.745		(ca. 460)
1999	482			12.235		(ca. 1.350)
2000			5.788			
2001			290	909	1.199	
2002					(7.400)	
2003					20.513	
2004		106 <i>ESP</i>			43.334	
Su.	2.755	1.844	8.550	103.147	96.458	2.056

Sspi: Schwammspinner, *ESP*: Eichenprozessionsspinner, *vergesellschaftet mit Nonne und Forleule, () starker Fraß/ keine Gegenmaßnahmen.

Zur Geschichte des chemischen Pflanzenschutzes



(GÄBLER 1955)
(Fotos links und oben)



(RÖHRL/ZWÖLFER 1955)

Zur Geschichte des chemischen Pflanzenschutzes

ZIMMERMANN (1911):

„Verfahren zur Vernichtung der Nonnenraupe und anderer Waldschädlinge durch Bestäuben der Bäume mit die Schädlinge vernichtenden Flüssigkeiten oder Trockenstoffen“.

1921/22: Kalziumarsenat gegen Forstschädlinge in den USA.

1925 Einsatz von Kalziumarsenat in Deutschland gegen Nonne und Eichenwickler.



WELLENSTEIN (1958): PSM –
Behandlungsflächen (Flugzeug) in der
Forstwirtschaft Deutschlands:

1925-1935: 76.000 ha Arsenstaub,

1936-1946: 113.000 ha DNC Staub,

1947-1957: 311.000 ha DDT/HCH.

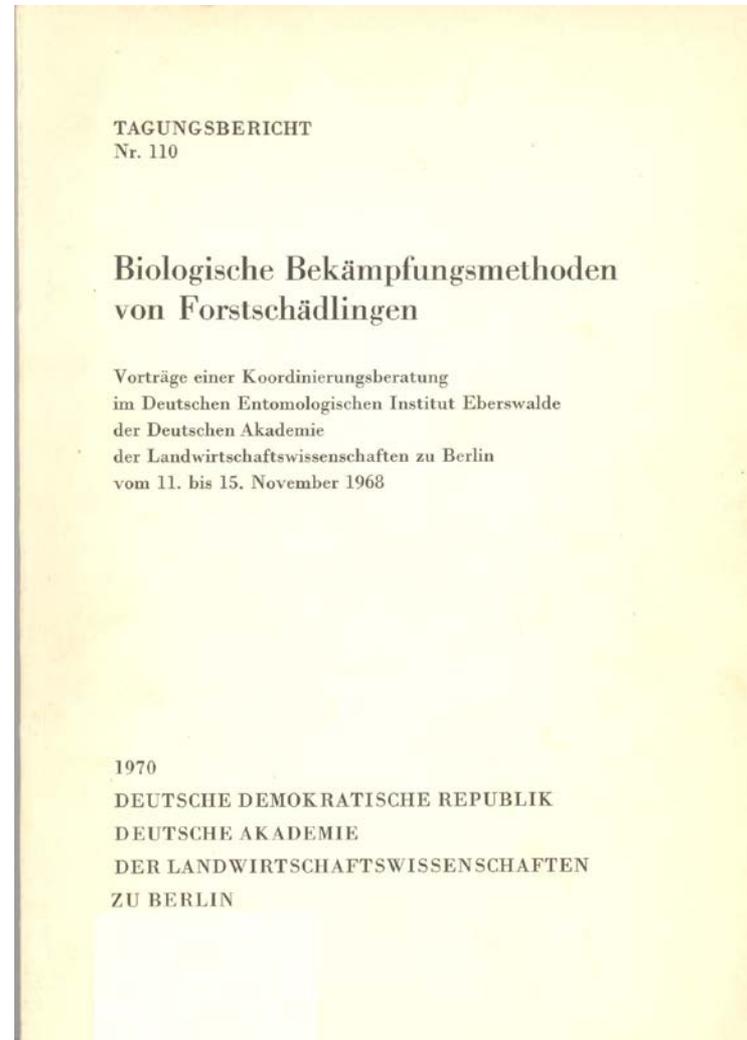
Zur Geschichte des chemischen Pflanzenschutzes

ESCHERICH (1929):

Die Flugzeugbestäubung gegen Forstschädlinge

Ausführliche Beschreibung der Vorbereitung und Durchführung von Flugzeugeinsätzen, Motor- und Handzerstäuber (incl. Rezepte bei Vergiftungen).

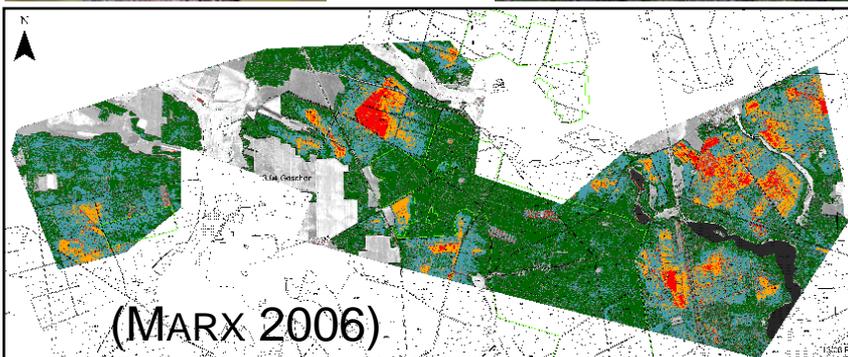
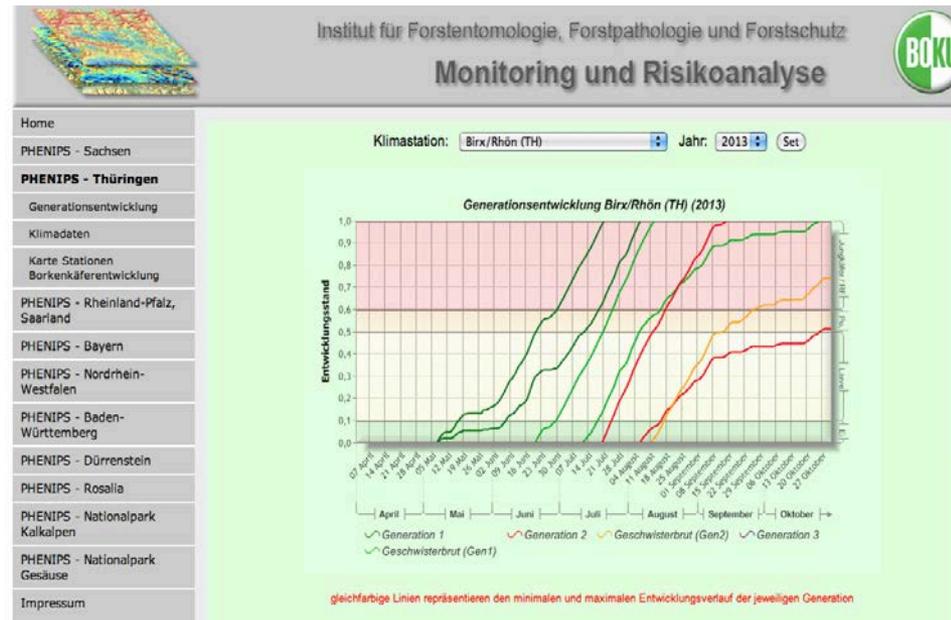




Die insektenpathogene Wirkung des *Bacillus thuringiensis* wurde 1911 von Ernst Berliner entdeckt, seit 1938 sind Bt Toxine in der Landwirtschaft im Einsatz.

Insektenbefall - Überwachung 2016

Überwachung und Prognose (u.a. Terrestrische Kontrollen, Nutzung von Luft- und Satellitenbildern, Nutzung von Modellen).



(STAATSBETRIEB SACHSENFORST 2015)

Insektenbefall - Prophylaxe und Gegenmaßnahmen 2016

Integrierter Pflanzenschutz/Gute fachliche Praxis (GFP) im Pflanzenschutz



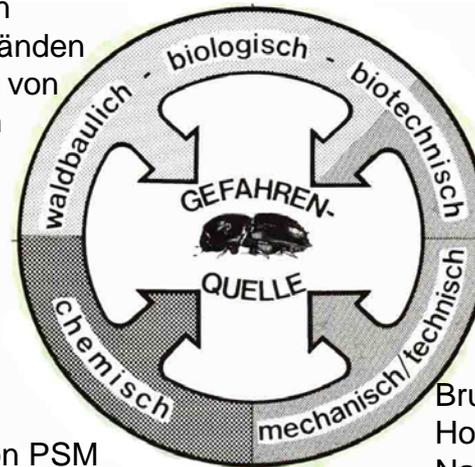
Standorts- und herkunftsgerechte Baumartenwahl
Bestandespflege
Waldrandpflege
Anlage von Mischbeständen
Förderung von Nützlingen

Einsatz von Lockstoffen und Fangbäumen



Foto: JENTZSCH

Einsatz von PSM



Brutraumentzug
Holzabfuhr,
Nass-/Trockenlagerung
Verbrennen
Zerhacken
Entrinden

