

Wie belastbar ist unser Wald?



Ziele und Ergebnisse des Forstlichen Umweltmonitoring in Thüringen

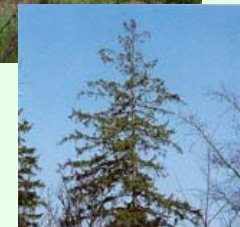


Belastungsfaktoren

- ▶ **Witterungsextreme** → Sturm, Trockenheit (Waldbrand), Starkregen, Schnee, Reif, Früh- und Spätfröste
- ▶ **Klimatische Veränderungen** → Temperaturanstieg, weniger Niederschlag in der Vegetationszeit, Zunahme der CO₂-Konzentrationen, Zunahme von Extremereignissen, verändertes Strahlungsangebot
- ▶ **Luftschadstoffe** → Immission/Deposition von Stoffen
- ▶ **Forstschädlinge** → Insekten, Pilze, (Wild)
- ▶ **Bewirtschaftung**

→ **Stress!!!**

→ **Verlust von Waldfunktionen**





Stressindikatoren

Stressindikator	Wahrnehmungsebene	Bewertungsebene
allgemeiner Waldzustand (flächige Schäden z.B. durch Sturm, Insekten, Feuer usw.)	Forstamt/Revier	regional zentral
Kronenzustand (Nadel-/Blattverluste, Verfärbungen, Insektenbefall)	Forstamt/Revier (Waldschutzmeldung) zentral (WSE)	regional zentral
Bodenzustand (Nährstoffausstattung, Bodenschäden)	(Forstamt/Revier) zentral (BZE, Bodenuntersuchungen)	zentral
Baumernährung (ausreichende Nährstoffversorgung)	zentral (BZE, Intensiv-Monitoring, Sonderuntersuchungen)	zentral
Waldwachstum (verstärktes oder vermindertes Wachstum)	zentral (BWI, BZE, Intensiv-Monitoring, Versuchsflächen)	zentral
Bodenflora, Bodenfauna (Änderungen des Artenspektrums)	zentral (FFH, BZE, Intensiv-Monitoring)	zentral



Was leistet das Forstliche Umweltmonitoring?

- ▶ „medizinischer Dienst“ für den Wald
- ▶ regelmäßige „Vorsorgeuntersuchung“ von Waldbeständen und Waldböden zur Überwachung und Bewertung des Gesundheitszustandes (→ Waldschadenserhebung, Bodenzustandserhebung)
- ▶ Überwachung/Messung von Stress- und Belastungsfaktoren (→ Intensiv-Monitoring an Wald- und Hauptmessstationen, Überwachung forstlicher Schädlinge)
- ▶ **Bereitstellung von Daten und Informationen für**
 - Politik (Berichtspflichten, Grundlage für umweltpolitische Maßnahmen)
 - Wirtschaft (Marktanalysen, Trends)
 - Forstbetrieb („adaptives Management“ im Sinne der Nachhaltigkeit)









Waldschadenserhebung (WSE)

- ▶ **systematisches Stichprobennetz im 4 x 4 km-Raster** (353 Aufnahme-
punkte mit jeweils 24 Bäumen, EU-Raster 16 x 16 km)
- ▶ **jährliche Aufnahmen** nach bundeseinheitlich abgestimmter Methodik
(Nadel-/Blattverlust, Verfärbungen, Blüte/Fruktifikation, Insekten/Pilze, Wild, witterungsbedingte
Schäden)

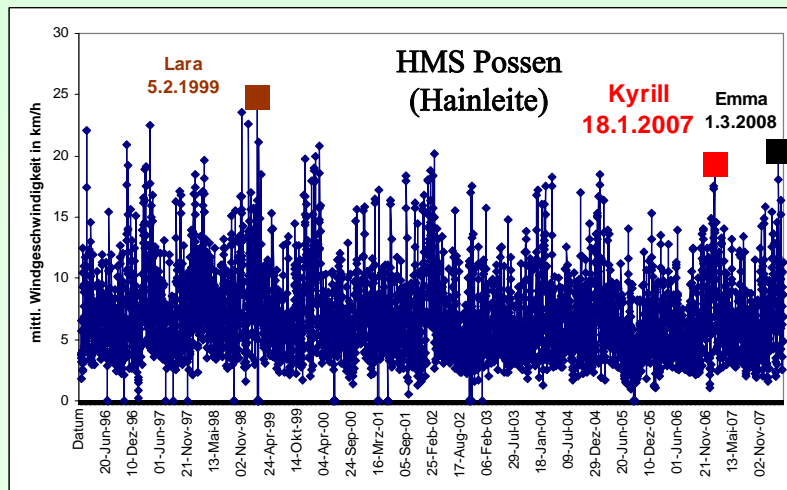
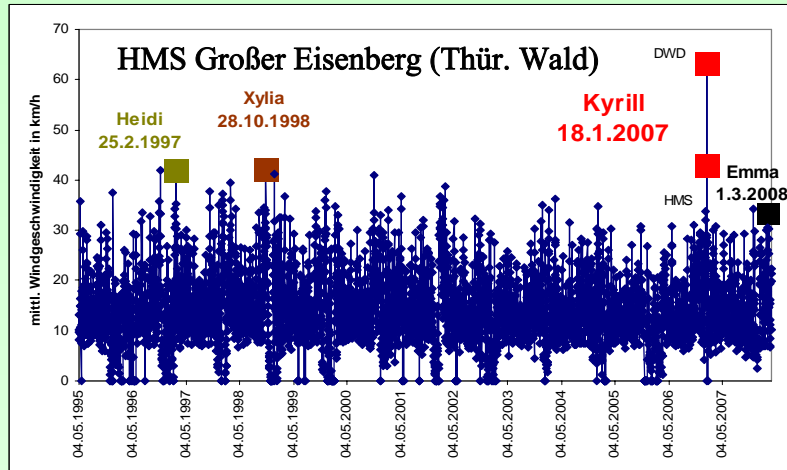
Bodenzustandserhebung (BZE)

- ▶ **systematisches Stichprobennetz im 8 x 8 km WSE-Raster** (98 Auf-
nahmepunkte, EU-Raster 16 x 16 km)
- ▶ Erhebung bundesweit abgestimmter **bodenphysikalischer** und
**bodenchemischer Parameter, Ernährungsstatus, Vegetationsauf-
nahmen, Bestockungscharakteristik** (alle 10 – 15 Jahre)

Intensiv-Monitoring (11 Waldmessstationen/3 Hauptmessstationen)

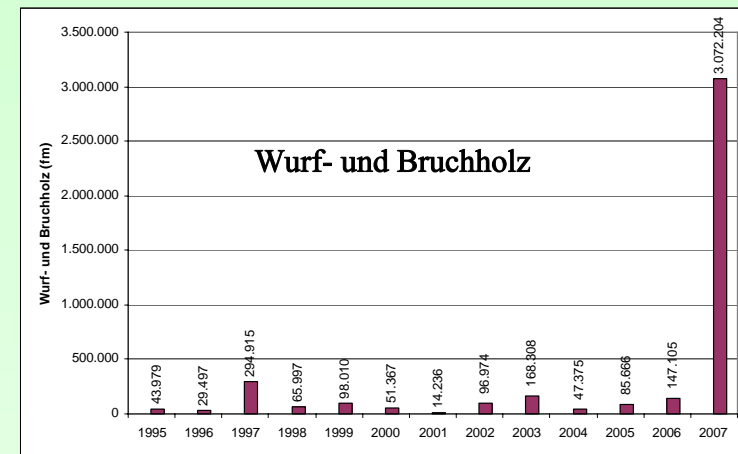
<h2>Freiland</h2> 	<h2>Waldbestand</h2> 	<h2>Waldboden</h2> 	<h2>Waldquelle</h2> 
<ul style="list-style-type: none">▶ Niederschlagsmenge und -qualität▶ Lufttemperatur*, Luftfeuchte*▶ Globalstrahlung*, UVA*, UVB*▶ Windrichtung*, Windgeschwindigkeit*▶ Ozon*, Schwefeldioxid*, Stickoxide*, (PM10, Ruß)* <p><small>* nur an den Hauptmessstationen (Halbstundenmittelwerte)</small></p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Kronendurchlassmenge und -qualität▶ Stammabflussmenge und -qualität▶ Streufallmenge- und qualität▶ Kronenzustand▶ Nadel-/Blattanalysen▶ Waldwachstum	<ul style="list-style-type: none">▶ Sickerwasserqualität▶ Bodenfeuchte*, Bodensaugspannung*▶ Bodentemperatur*▶ Bodenzustand▶ Bodenvegetation <p><small>* nur an den Hauptmessstationen (Halbstundenmittelwerte)</small></p>	<ul style="list-style-type: none">▶ Fließgeschwindigkeit▶ Wasserqualität

Belastungsfaktor Witterungsextreme



Stürme

► kurzzeitige Extrembelastung (massiver Winddruck + Windspitzen)

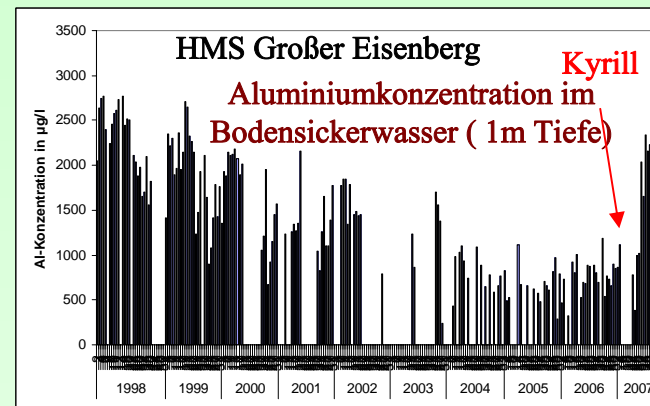
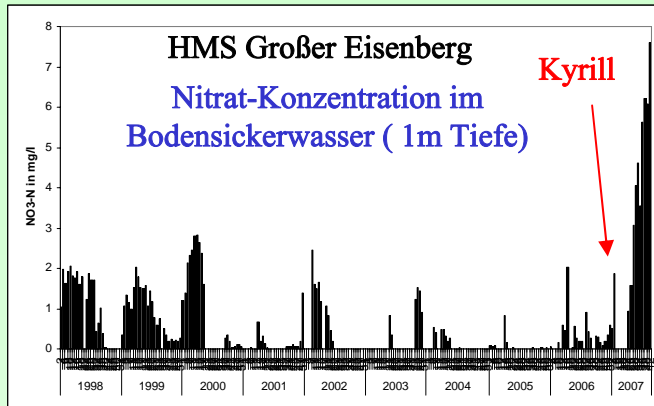


► Wurf/Bruch (6300 ha Kahlfächen und 4300 ha aufgelichtete Bestände nach „Kyrill“)
→ massiver Anfall organischer Substanz + höhere Temperaturen am Waldboden → beschleunigter Stoffumsatz

Belastungsfaktor Witterungsextreme

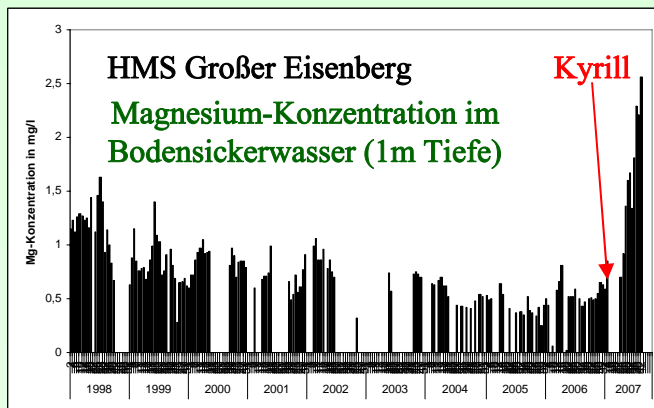
Stürme

► Anstieg der Nitrat-Konzentrationen im Bodensickerwasser



► Anstieg von basischen Nährstoffkationen (Mg, Ca) und Aluminium-Ionen im Bodensickerwasser durch beschleunigte Mineralisierung und fehlende Aufnahmemöglichkeiten

Risikopotenzial: Einschränkung der
Wasserschutzfunktion

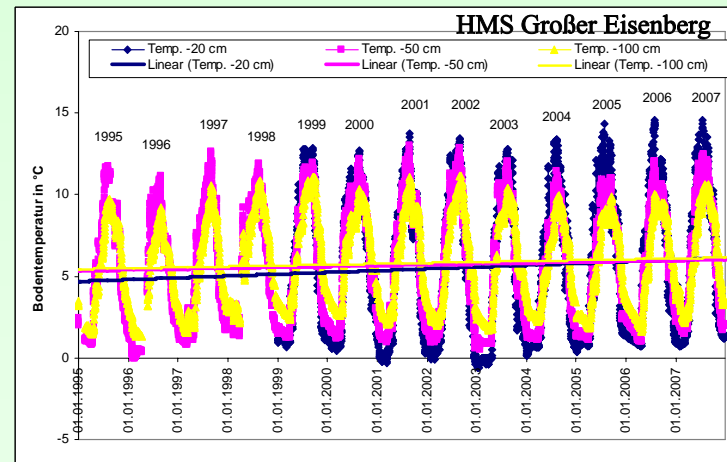
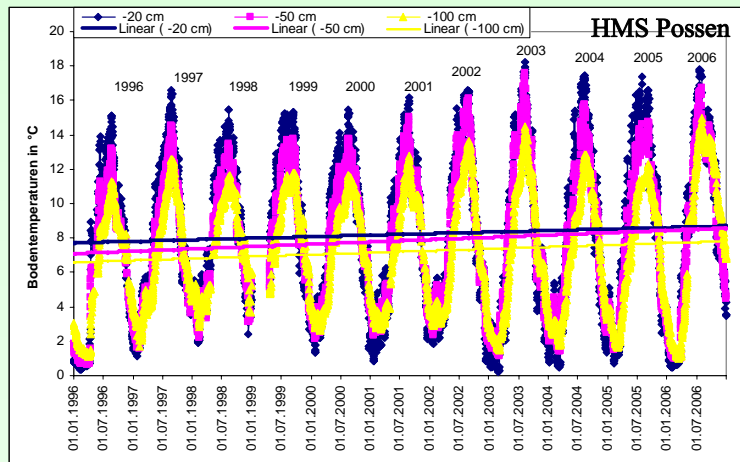
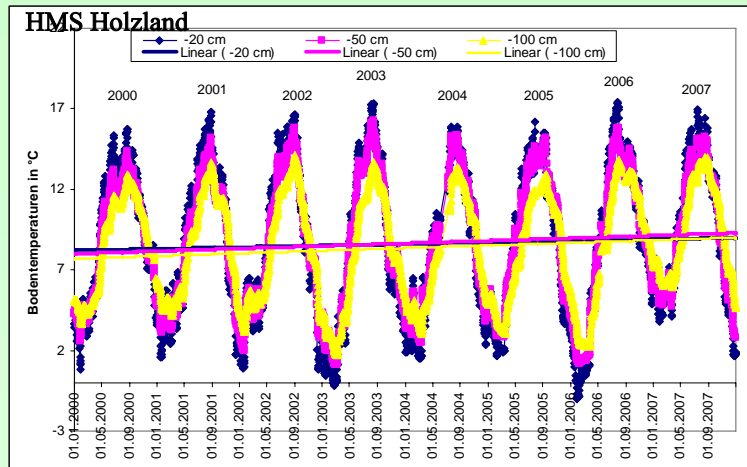


Belastungsfaktor klimatische Veränderungen

Bodentemperaturen

► Anstieg der Bodentemperaturen in der Hainleite, im Thüringer Holzland und im Thüringer Wald

Risikopotenzial: Änderungen Biodiversität, veränderter Stoffumsatz (insbesondere Stickstoff), Insektenkalamitäten

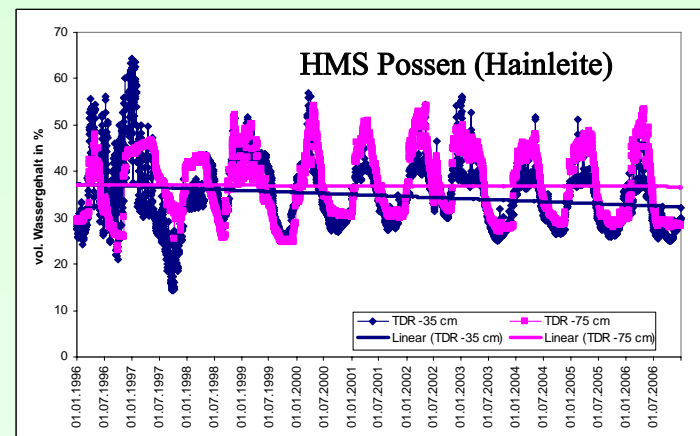
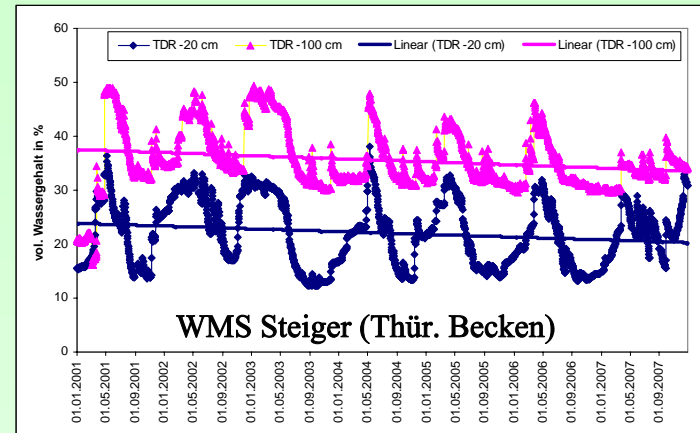
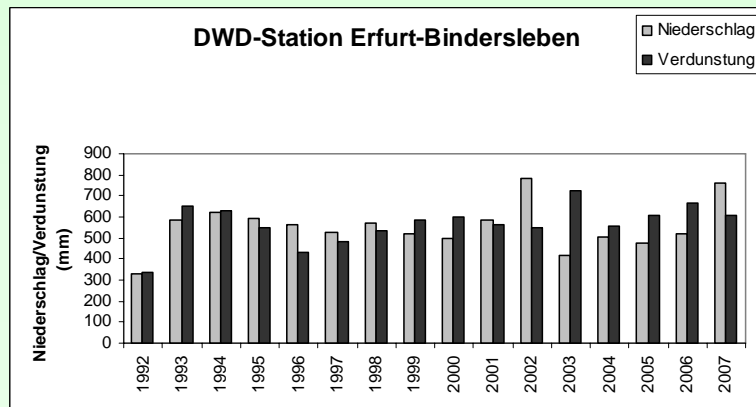


Belastungsfaktor klimatische Veränderungen

Bodenwassergehalt (TDR)

► Abnahme des Bodenwassergehaltes im Thüringer Becken und in der Hainleite (→ höhere Verdunstung)

Risikopotenzial: Trockenstress, Vitalitätsverluste, Minderung der Produktivität, Änderungen Biodiversität

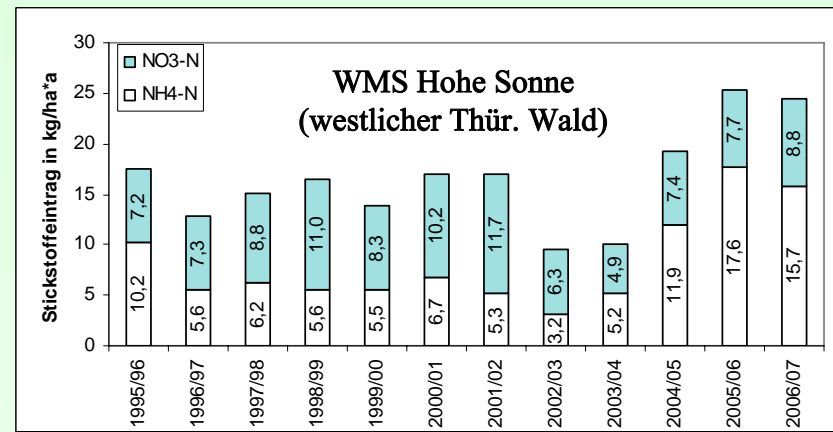
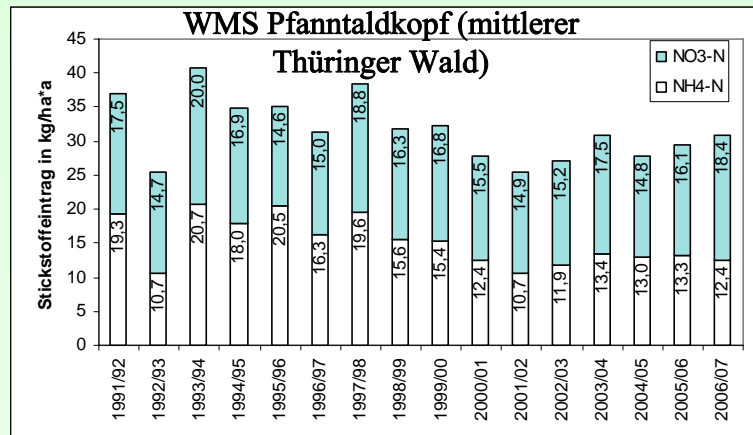


Belastungsfaktor Deposition

Stickstoff

- ▶ leicht sinkende NH_4 -Einträge (Landwirtschaft) bei in etwa gleichbleibendem NO_3 (Verkehr)
- ▶ höhere NO_3 -Konzentrationen in den Wintermonaten (Heizungen)
- ▶ Überschreitung der kritischen Belastungsgrenzen vor allem im Thüringer Wald

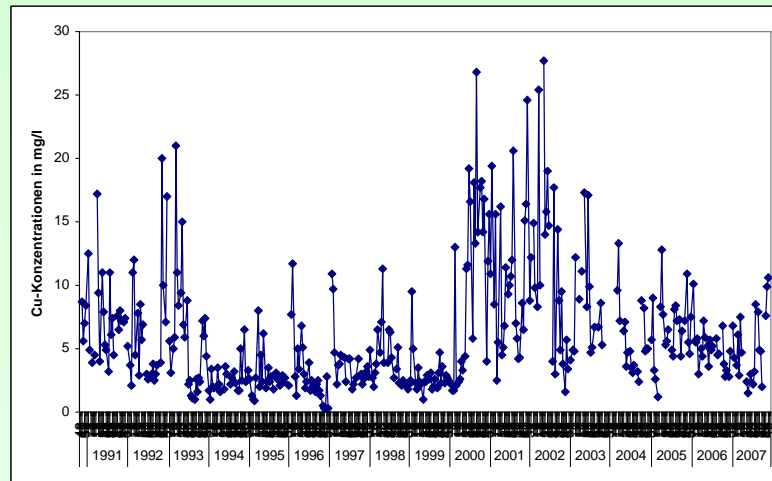
Risikopotenzial: Stabilitätsverluste und erhöhte Stressanfälligkeit durch „Überdüngung“, Gewässerbelastung, Änderungen der Biodiversität



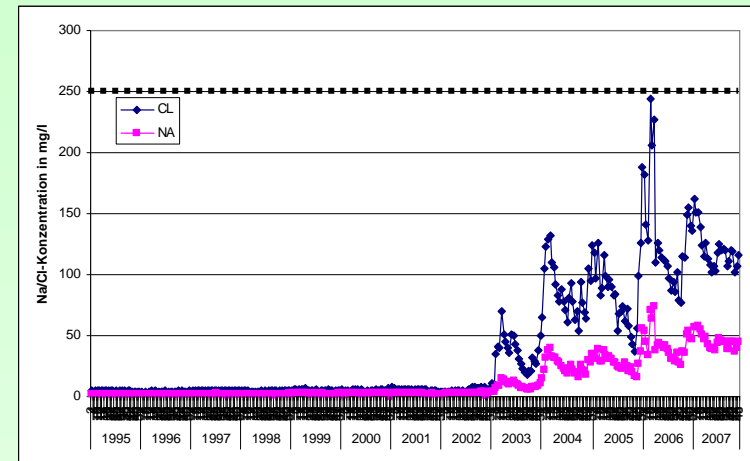
Belastungsfaktor Deposition

Autobahn A71 (WMS Dillstädt)

- ▶ massiver Anstieg der Kupfer-Konzentrationen im Bestandesniederschlag während der Bauphase der A 71



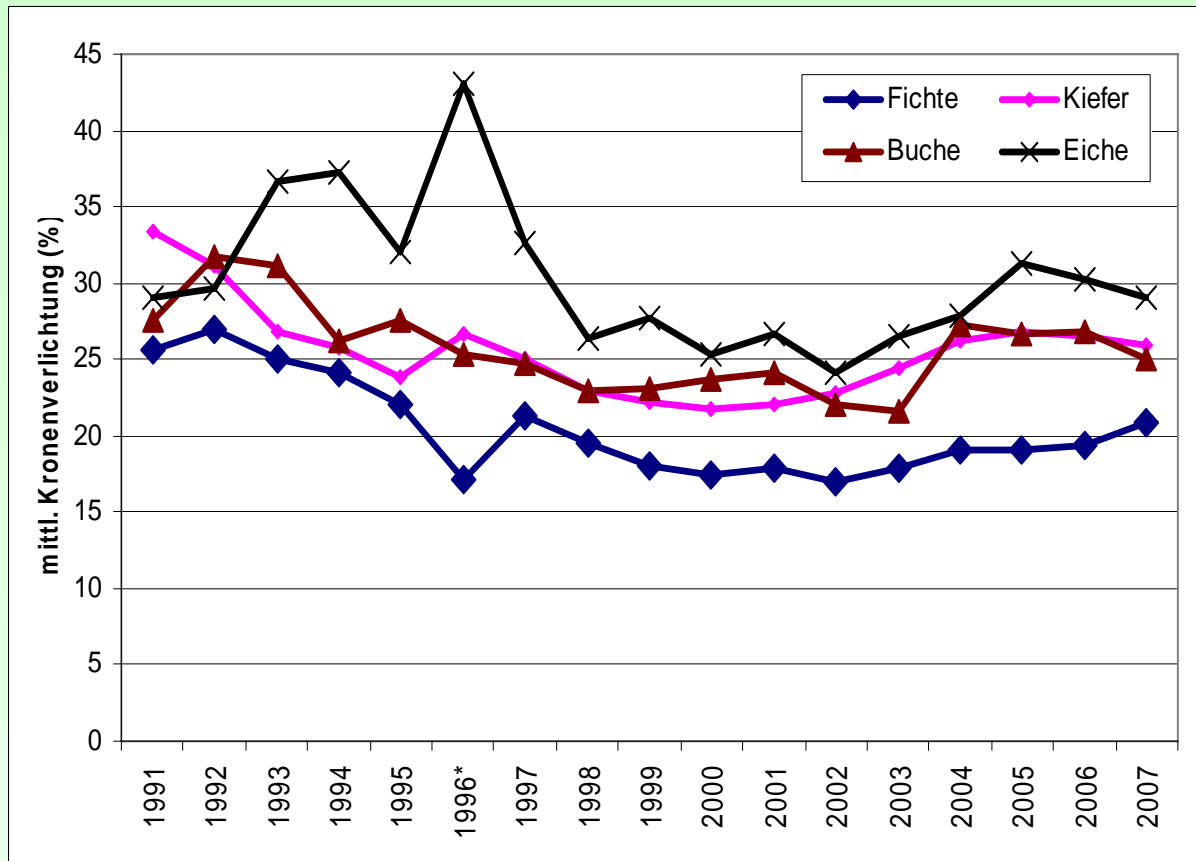
- ▶ „kostenlose Kalkung“ durch Ca-haltige Stäube



- ▶ drastischer Anstieg der Chlor- und Natriumkonzentrationen im Quellwasser durch Winterdiensteinsatz

Risikopotenzial: Gewässerbelastung, Bodenbelastung, Vitalitätsverluste

Stressindikator Kronenzustand



Eiche

rund 1/3 der Kronen
verlichtet

Buche

starke Reaktionen
auf Trockenheit

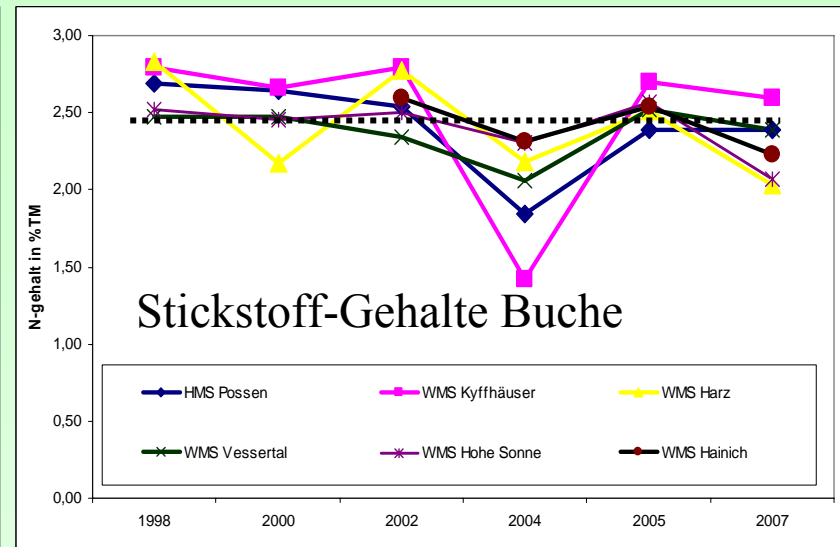
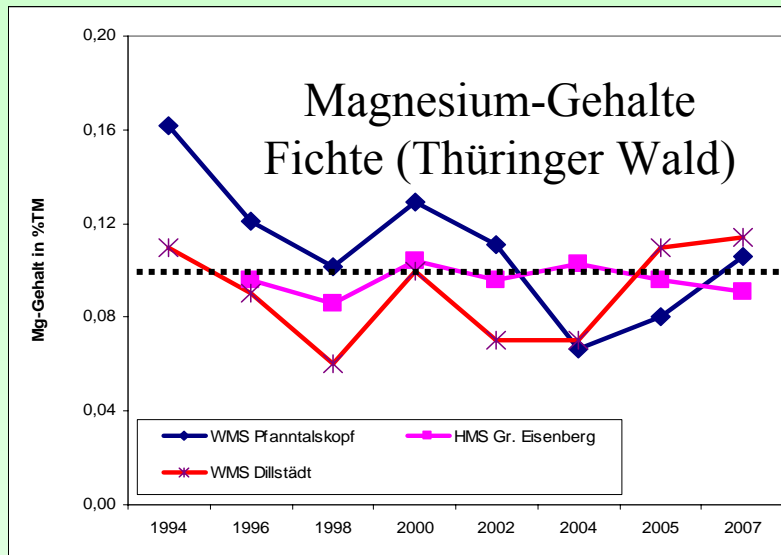
Kiefer

stärkere Schäden als im
Bundesdurchschnitt

Fichte

zunehmende Kronen-
verlichtung seit 2002

Stressindikator Baumernährung



- ▶ z.T. sehr niedrige Mg-Gehalte in Fichtennadeln
- ▶ „Neuartige Waldschäden“ in Fichtenbeständen des Harzes und Thüringer Waldes
- ▶ Bodenschutzkalkung notwendig!

- ▶ luxuriöse Stickstoffversorgung bei Buche durch hohe Stickstoffeinträge und hohe Stickstoffaufnahme
- ▶ niedrigere Stickstoffgehalte 2004 durch Trockenheit 2003



Weitere Belastungsfaktoren und **Stressindikatoren**

Witterungsextreme/klimatische Veränderungen

- ▶ Trockenstress (Dr. Müller)
- ▶ Wasserverfügbarkeit (Prof. Dr. Feger)

Deposition

- ▶ Stoffe im Boden (Prof. Dr. Feger)

Bodenzustand

- ▶ Regenerationspotenziale (Dr. Nagel)
- ▶ Schwermetallbelastung (Frau Hanußek-Biermann)

Waldwachstum

- ▶ witterungsbedingte Zuwachsänderungen (Dr. Beck)



Fazit/Ausblick

- ▶ kurzzeitige Extrembelastungen und latente Belastungen sind quantifizierbar und spiegeln sich in Stressindikatoren wider → Risikopotenziale!
- ▶ Kombination von systematischen Erhebungen, Intensiv-Monitoring und Schwerpunktuntersuchungen zur Informationsgewinnung notwendig
- ▶ Schwerpunktuntersuchungen nur in Zusammenarbeit mit den Thüringer Forstämtern möglich (Informationsfluss verbessern!)
- ▶ verstärkte Ausrichtung des Forstlichen Umweltmonitoring auf die Untersuchung der Auswirkung klimatischer Veränderungen
- ▶ Zusammenarbeit auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene (Forcierung weiterer Maßnahmen gegen Klimawandel und Schadstoffausstoß)