

Strategische Ansätze zur Anpassung an den Klimawandel

DB AG

Josefine Dogs

DB Umweltzentrum

20.10.2009

Megatrends im Verkehrsmarkt verändern das Markt- und Wettbewerbsumfeld der Deutschen Bahn dramatisch

Megatrends im Verkehrsmarkt

Globalisierung



- **Wachstumsmärkte** in Asien und Osteuropa entstehen
- Zunehmendes **Outsourcing**
- **Globale Warenströme** wachsen

Klimawandel und Ressourcenverknappung



- Steigende Preise für **fossile Energieträger**
- **Verkehrsinfrastruktur** wird **knapp**
- **Umweltbelastung** stößt an Grenzen

Deregulierung



- Weitere Liberalisierung des **Schienenverkehrs**
- Druck auf die **öffentlichen Kassen**
- **Outsourcing** öffentlicher Aufgaben

Demografische Entwicklung



- Veränderung der **Altersstruktur**
- Differenzierte regionale Entwicklung, Trend zur **Urbanisierung**

Der Internationale Eisenbahnverband (UIC) hat eine Vor-Studie zu den Auswirkungen des Klimawandels durchgeführt

Die wesentlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Infrastruktur sind erkannt.

Die Bahnen müssen im Hinblick auf die Auswirkungen des Klimawandels Elemente der Infrastruktur überprüfen und ggf. Linienführungen anpassen.

Besonders betroffen sind Bahnböschungen, Schienenunterbau, Entwässerungssysteme, Brücken und Signaleinrichtungen.

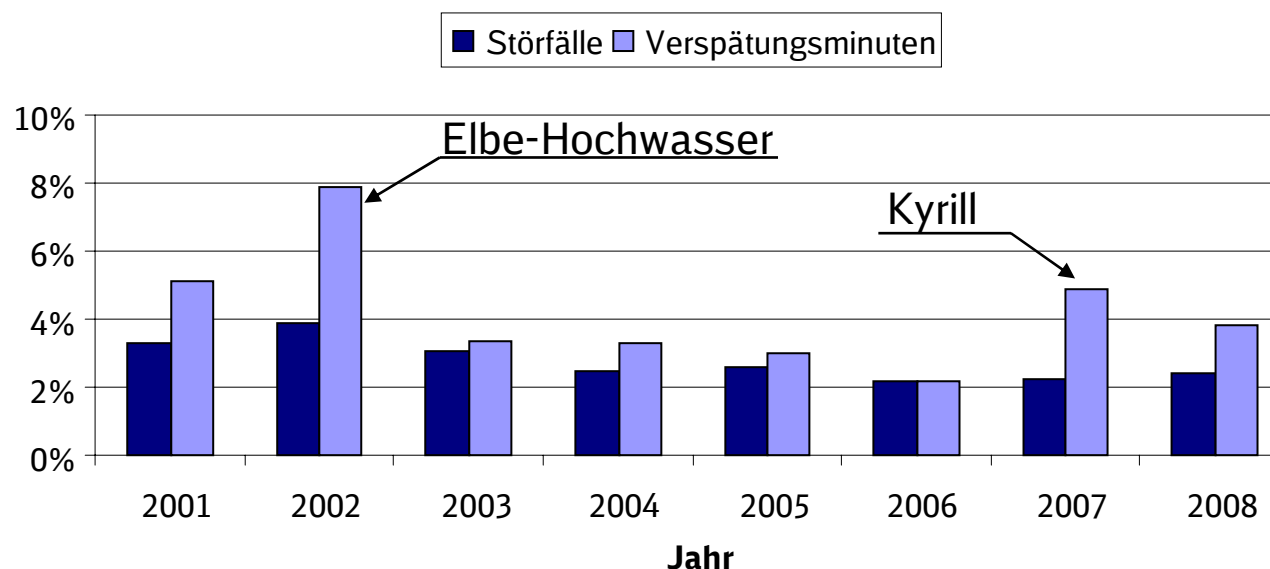
Und nun? - Anpassungsstrategien entwickeln und umsetzen!

1. Auswirkungen des Klimawandels
2. Aktivitäten der europäischen Bahnen
3. Besonders betroffene Elemente der Infrastruktur
4. Anpassungsbedarf und -strategien

Der Anteil witterungsbedingter Störungen an den Gesamtstörungen liegt durchschnittlich unter 5%

- Ihr Anteil an der **Gesamtzahl der Störungen** liegt zwischen **2** und **3**%.
- Der Anteil an den **Gesamt-Verspätungsminuten** betrug im Jahr 2002 knapp **8%** (Elbe-Hochwasser), ansonsten lag er zwischen **2** und **5**%.
- Witterungsbedingte Einzelereignisse, wie die Flut an der Elbe (2002) oder der Sturm Kyrill (2007), verursachen aber ein Vielfaches dieser Summe allein an Sachschäden, vorwiegend an der Infrastruktur.

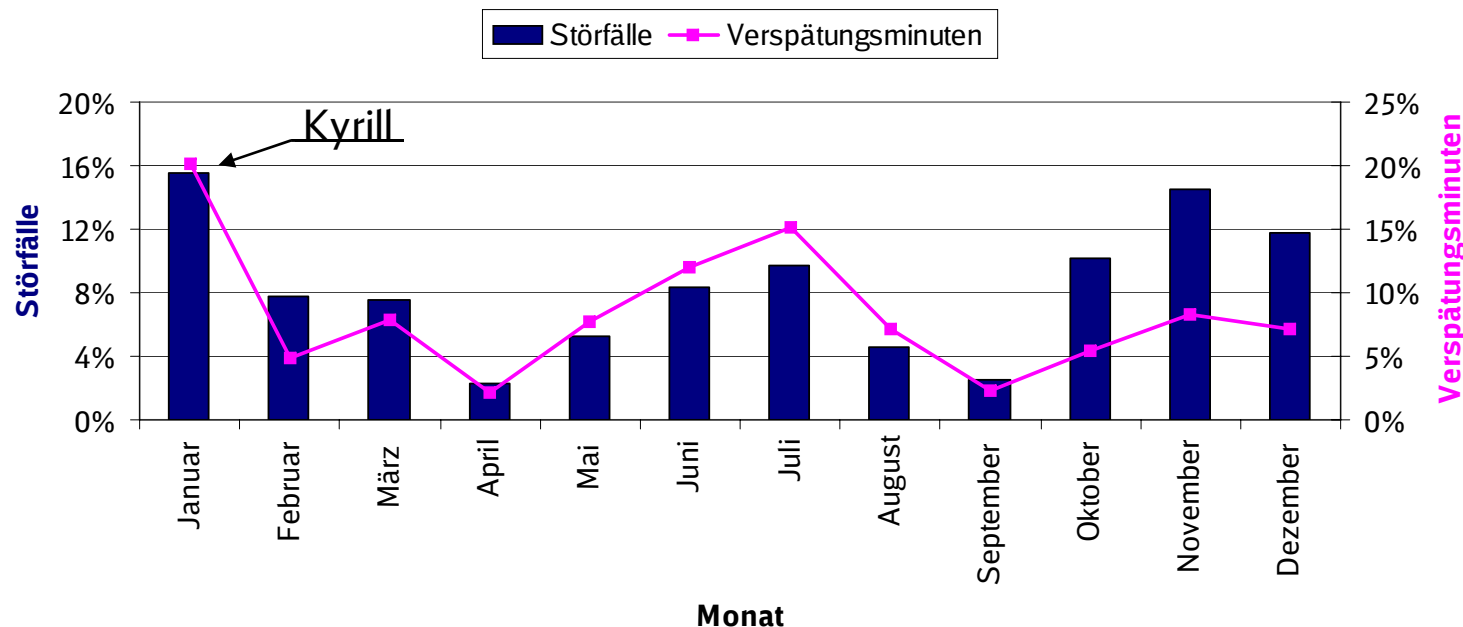
**Anteil witterungsbedingter Störungen an Gesamtstörungen
2001-2008**



Die meisten witterungsbedingten Störungen treten im Winterhalbjahr auf

- Die meisten **witterungsbedingten Störungen** treten im Winterhalbjahr (erhöhte Wahrscheinlichkeit für Stürme und Schmierfilme) auf, sowie im Juni und Juli (vermehrte Unwettergefahr)
- Unwetterereignisse (Stürme, Gewitter, Starkwind) in den Sommermonaten Juni und Juli verursachen verhältnismäßig viele **witterungsbedingte Verspätungsminuten**

Anteil witterungsbedingter Ereignisse nach Monaten 2001-2008



1. Auswirkungen des Klimawandels
2. Aktivitäten der europäischen Bahnen
3. Besonders betroffene Elemente der Infrastruktur
4. Anpassungsbedarf und -strategien

Die europäischen Bahnen haben die Bedeutung des Klimawandels erkannt

- Die europäischen Bahnen haben vom 02/08 – 05/08 eine Vor-Studie zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Schieneninfrastruktur und dem hieraus resultierenden Anpassungsbedarf durchgeführt.
- Durchgeführt wurde die Studie vom IZT (Institute of Futures Studies and Technology) in Berlin.
- Hierzu wurden Bahnen in 14 Ländern befragt (12 europäische Infrastrukturunternehmen, 1 aus Indien, 1 aus Kanada) .



Bewertung der Notwendigkeit zur Anpassung an den Klimawandel*:

- 4 Unternehmen stufen die Anpassung als **sehr wichtig** ein (A, FIN, D, CH)
- 6 Unternehmen stufen die Anpassung als **wichtig** ein (BG, CAN, F, GB, I, S)

Erste Anpassungsstrategien an den Klimawandel wurden in die Wege geleitet

Ziele der Studie

- Status quo und Bewertung der Anpassungsmaßnahmen der Eisenbahnunternehmen an den Klimawandel
- Identifikation der wesentlichen Auswirkungen auf die Infrastruktur
- Priorisierung der anfälligsten Bereiche
- Bestandsaufnahme der Strategien für diese Bereiche

A diagram showing a downward flow from the 'Ziele der Studie' box to the 'Abgeleitete Aktivitäten' box. It consists of two vertical lines on the left and right sides of the boxes, connected by a horizontal line at the top, with a large downward-pointing arrow in the center.

Abgeleitete Aktivitäten der Europäischen Eisenbahnen

- Überwachungen, Folgeabschätzungen und Vulnerabilitätsanalysen
- Verbesserte Standards für neue und bestehende Infrastrukturen
- Ingenieurtätigkeit (Wartung, Modernisierung, neue Infrastruktur)
- Unternehmensweite Anpassungsstrategien und Programme

1. Auswirkungen des Klimawandels
2. Aktivitäten der europäischen Bahnen
- 3.** Besonders betroffene Elemente der Infrastruktur
4. Anpassungsbedarf und -strategien

Ergebnis der UIC-Studie: Für die Bahn sind insbesondere 6 Klimafaktoren von Bedeutung



Temperatur



Vegetation



Wind



Niederschlag

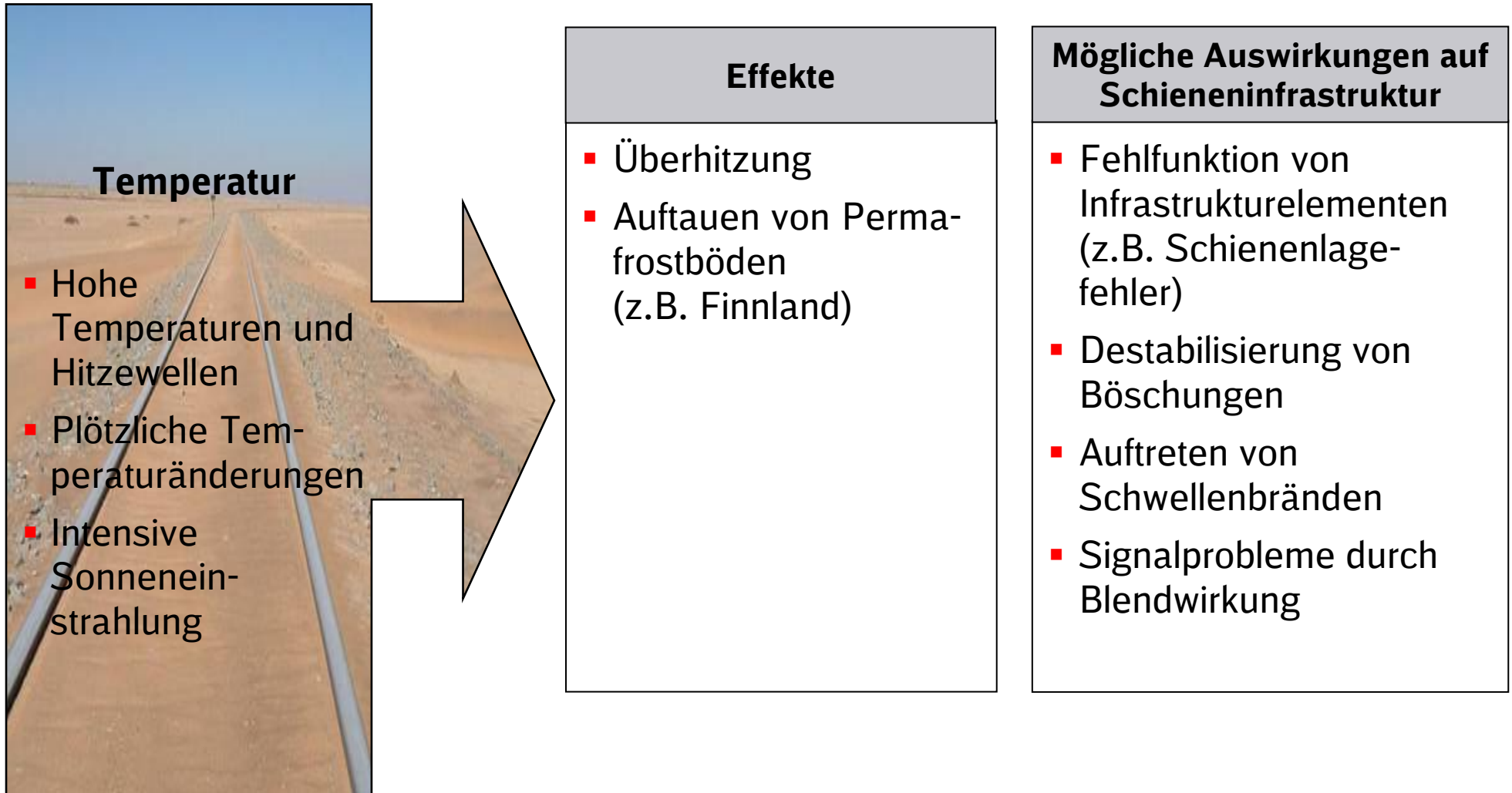


Gewitter



**Anstieg des
Meeresspiegels**

Höhere Temperaturen können zu Fehlfunktionen von Infrastrukturelementen führen



Überflutungen und Bodenerosion können die Schieneninfrastruktur beschädigen



Effekte
<ul style="list-style-type: none"> ■ Überflutung ■ Bodenerosion, Erdrutsche ■ Langsamerer Abfluss ■ Austrocknung ■ Steinschlag

Mögliche Auswirkungen auf Schieneninfrastruktur
<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschädigung von Infrastrukturelementen (z.B. Entwässerungssysteme, Tunnel, Brücken) ■ Destabilisierung von Böschungen und Erdbauwerken ■ Behinderungen des Fahrbetriebes

Stürme und Gewitter können besonders die Oberleitungsanlagen gefährden



Wind

- Stürme und Orkane im Inland und im Küstenbereich

Effekte

- hohe Windstärken
- Entwurzelung von Bäumen
- Überflutungen in Küstenbereichen

Mögliche Auswirkungen auf Schieneninfrastruktur

- Höhere Belastungen für Betriebsanlagen)
- Beschädigungen von Fahrleitungen/ Böschungen
- Behinderungen des Fahrbetriebes



Gewitter

- Stärkere und häufigere Gewitterstürme

Effekte

- Blitzeinschläge
- Überspannung

Mögliche Auswirkungen auf Schieneninfrastruktur

- Beschädigungen an Fahrleitungen und Signaleinrichtungen

Die Veränderungen in den Standortbedingungen für Pflanzen stellen die Vegetationskontrolle vor neue Herausforderungen



Effekte

- Einwandern von neuen Pflanzen
- Veränderte Standortbedingungen führen zu verringerter Standfestigkeit

Mögliche Auswirkungen auf Schieneninfrastruktur

- Probleme mit der Vegetationskontrolle



Effekte

- Hochwasser/Flut

Mögliche Auswirkungen auf Schieneninfrastruktur

- Beschädigungen an kritischen Infrastrukturelementen

1. Auswirkungen des Klimawandels - Bsp. Kyrill
2. Aktivitäten der europäischen Bahnen
3. Besonders betroffene Elemente der Infrastruktur
- 4.** Anpassungsbedarf und -strategien

Als Ergebnis der UIC – Studie wurden kurz- und langfristige Aktivitäten abgeleitet

Topic A - Überwachen des Wettergeschehens & der Infrastrukturanlagen

Topic B - Gefahren- und Vulnerabilitätsanalyse (Standorte und Anlagen)

Topic C - Verbesserte Standards für neue und bestehende Infrastrukturen

Topic D - Ingenieurtätigkeit (Wartung, Modernisierung, neue Infrastrukturen)

Topic E - Unternehmensweite Anpassungsstrategien & Aktionsprogramme

Topic F - Networking & Erfahrungsaustausch

Was ist zu tun?

- **Infrastruktur betriebsfähig halten:** Standards der Infrastruktur an die Anforderungen des Klimawandels anpassen
- **Gesetzliche und behördliche Hürden nehmen:** Planungszeiträume verkürzen, Genehmigungen erleichtern
- **Bundesverkehrswegeplan überprüfen:** Werden die lokalen Auswirkungen des Klimawandels hinreichend berücksichtigt? Gibt es Alternativen...?
- **Angebote zukunftsfähig ausrichten:** Verkehrsverlagerungen ermöglichen