

Rheindeich Mannheim

Zur Deichsanierung und zum Erhalt der Baumsubstanz

Veranstaltung der BIG Lindenhof 3.4.2019



Dr. Ing. Lothar Wessolly, öbv SV für die Verkehrssicherheit von Bäumen
Ingenieur- und Sachverständigenbüro, Nittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart

- 1. Deichfunktionen**
- 2. Sanierungsformen**
- 3. Bedeutung einer DIN**
- 4. Ausnahmen für Bäume nach der DIN 19712**
- 5. Erhaltung eines sicheren Baumbestandes durch Baumkontrolle, Beispiel Neuss**
- 6. Ergebnisse Deich/Wurzel – Wechselwirkung Beispiel Neuss**
- 7. Mannheimer Besonderheiten**

1. Mehrfach-Funktion des Deich-Ortes

- Schutz vor Überschwemmungen
mit Bäumen zusätzlich:**
- Spazierweg**
- Naherholung, ökologisch wertvoll**
- Luftfilter gegen Feinstaub, Kühlung**

2. Ertüchtigung des Deiches

Zwei Wege:

- **Abtrag und Neuaufbau mit Verlust aller Bäume**

oder

- **Alternativkonzepte mit Erhalt des Baumbestandes**

DIN 19712

*Mit der **Spundwand**- oder Dichtwand-Lösung können die Bäume erhalten bleiben. Denn der Deich muß so nicht abgetragen und wieder neu aufgebaut werden.*

Laut RP Karlsruhe sollen aber nach DIN 19712 Bäume auf Deichen generell unzulässig sein.

Deshalb ist es wichtig, die Hintergründe und die wissenschaftliche Belastbarkeit einer DIN Norm zu hinterfragen. Wichtig ist auch, ob die grobe Verallgemeinerung der DIN den speziellen Sachverhalt überhaupt trifft.

DIN: Mitgliedschaft in einem Ausschuss

So wirbt die DIN e.V. u.a. im Internet:

- „Vorteile als Experte im Ausschuss“:
- „Aktive Mitarbeit an der Erstellung von Normen und Standards bedeutet: Die Inhalte von Normen gestalten und **beeinflussen**.“
- „Wer in der Normung mitwirkt, ist in ein **Netzwerk** eingebunden. In den Normungsgremien sitzen einander nicht nur künftige Anwender der Normen und Regelwerke gegenüber, sondern potentielle **Kunden**.“

- „Während man dabei einerseits mehr über andere – ob Mitbewerber oder Kunden - erfährt, hat man andererseits Gelegenheit, die anderen **mit dem Unternehmen, das man vertritt, bekannt und vertraut zu machen.**“

⇒ *Das bedeutet nicht zwingend, daß wissenschaftlich geprüfte Fakten in der DIN festgeschrieben werden, sondern **Interessen** oder der fachliche Schwerpunkt der **zufälligen** Netzwerk-Mitglieder, eventuell auch Vorurteile statt wissenschaftlicher Belastbarkeit.*

⇒ *Die **Beteiligten** bleiben **anonym**.*

Ist eine DIN-Norm bindend ?

Hierzu der DIN e.V. selbst:

- „Rechtliche Bedeutung von **Normen** – freiwillig und äußerst hilfreich. Die Anwendung von Normen ist grundsätzlich freiwillig. **Normen** sind nicht bindend. Das unterscheidet sie von Gesetzen.“

Zu unserem Thema:

⇒ *Daher ist die Formulierung „Bäume auf Deichen seien **unzulässig**“ selbst unzulässig. DIN e.V. ist keine Zulassungsstelle.*

Daraus folgt:

- 1.⇒ *Eine DIN-Norm ist von der interessen-
gesteuerten Zusammensetzung des Aus-
schusses **abhängig**.*
- 2.⇒ *Eine DIN soll bei jeder **Bedingung** in
Deutschland gültig sein. Das ist bei
komplexen Sachverhalten unmöglich.*

Daraus folgt:

3. $\Rightarrow$ *D. h.: Täler werden aufgefüllt, Berge geschliffen. Für baumbestandene Deiche: ob sie dem Sturm ausgeliefert sind oder aerodynamisch geschützt stehen, ob eine starke Strömung anliegt oder ein ruhiger See. **Die Norm berücksichtigt keine örtlichen Begebenheiten oder Situationen.***
4. $\Rightarrow$ *Jede **Norm** kann nur orientieren (sie ist freiwillig), **muß** aber vor **Ort sachkundig ergänzt**, bzw. auch **fachlich aktualisiert** werden.*

Zur Entstehung der DIN 19712 Hochwasserschutz an Fließgewässern 2013

⇒ *Die Ausschussmitglieder haben ihr Wissen als Wasser- und Erdbauexperten umgesetzt. **Bäume** sind für sie **unbekannte Wesen**, die umfallen und Löcher in den Deich reißen können. Das zu berücksichtigen war dort wichtiger, als die verstärkende Wirkung zugbelastbarer Strukturen, die Wurzeln, mit einzubeziehen.*

Zur Entstehung der DIN 19712 Hochwasserschutz an Fließgewässern 2013

⇒ *Von der Beiziehung eines Baumexperten, bzw. eine Beschäftigung mit dem **aktuellen Wissenstandes**, des Standards in Regelwerken des grünen Bereiches bzgl. Bäumen ist nichts bekannt. Die 500 seitige Publikation der Ingenieurbiologie: Flußdeiche und Flusssdämme, Bewuchs und Standsicherheit von 1999 wurde bis auf den einzigen baumkritischen Beitrag ignoriert.*

DIN und Bäume

DIN 19712 Absatz 7.5.5 Gehölze

(verallgemeinernd)

- „Gehölze (Bäume, Sträucher und Hecken) auf Deichen beeinträchtigen die Standsicherheit sowie die Unterhaltung und sind deshalb **unzulässig**.“

⇒ *Dass die Standsicherheit von Deichen durch Gehölze generell beeinträchtigt ist, ist eine **unbewiesene Behauptung**.*

DIN 19712 Absatz 7.5.5 Gehölze (Ausnahmen)

Werden Gehölze auf Deichen im Sinn einer Fremdnutzung im Ausnahmefall gefordert, ist diese allenfalls unter folgenden Maßgaben zulässig:

- „Die Bereiche der (flussseitigen) **Dichtung** und der Dräns, sowie der Bereich der Sickerlinie müssen auf jeden Fall gehölz- und wurzelfrei sein.“

⇒ *Spielt überhaupt keine Rolle, wenn der Deich alternativ, wasserundurchlässig gesichert wird*

DIN 19712 Absatz 7.5.5 Gehölze (Ausnahmen)

Werden Gehölze auf Deichen im Sinn einer Fremdnutzung im Ausnahmefall gefordert, ist diese allenfalls unter folgenden Maßgaben zulässig:

- „Auf Überlaufstrecken und wasserseitigen Böschungen sind Gehölze wegen der **Kolk**bildung nicht zulässig.“

⇒ *Deich Mannheim: **keine Überlaufstrecken.** Wegen der Orientierung der Flusskrümmung, der Seenbildung und des **Baumbestandes** im **Waldpark kein Fließen** des Hochwassers. Somit kommt es auch zu **keiner Kolkbildung** oder Erosion um Bäume auf der Wasserseite.*

DIN 19712 Absatz 7.5.5 Gehölze (Ausnahmen)

Werden Gehölze auf Deichen im Sinn einer Fremdnutzung im Ausnahmefall gefordert, ist diese allenfalls unter folgenden Maßgaben zulässig:

- „Bei Bäumen ist die Standsicherheit des Deiches für den **Lastfall Baumwurf** (Loch) nachzuweisen.“

⇒ *Kann leicht eingerechnet werden. Zielführender ist eine institutionalisierte **Baumkontrolle** mit Nachweis der Baumsicherheiten, wie in Städten zur Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht § 823 BGB notwendig und üblich.*

- „Die Gehölzpflege ist dauerhaft sicherzustellen.“

DIN 19712 Absatz 7.5.5 Gehölze (Ausnahmen)

Werden Gehölze auf Deichen im Sinn einer Fremdnutzung im Ausnahmefall gefordert, ist diese allenfalls unter folgenden Maßgaben zulässig:

- Deichabschnitte mit Gehölzen dürfen auch bei Überschreitung des **bordvollen Abflusses** nicht **überströmt** werden.

⇒ *Kolkbildung kann man mit Geotextilien unmittelbar am Stamm ausschalten. Aber bordvoller Abfluss ist in Mannheim nicht vorgesehen.*

Wechselwirkung Bäume und Deiche Rheindeich in Neuss



Naturdenkmal vs. DIN, Grund unserer Untersuchung

Wessolly 2002

Rheindeich in Neuss

Länge etwa 3 km, knapp 500 Bäume



⇒ *Es muss doch mal Verantwortliche gegeben haben, die mit guten Gründen eine Deichstabilisierung mit Bäumen angeordnet haben ?*

Rheindeich in Neuss



Naherholung für Anwohner + Beschäftigte
Naturdenkmal

Rheindeich in Neuss



Methode 1 zum Erhalt der Deichsicherheit Statische/biologische visuelle Kontrolle (SIA)



Standortsicherheitsversagen im Sturm



Wegen fehlender Baumkontrolle

Wessolly 2002

Standortsicherheitsversagen im Sturm

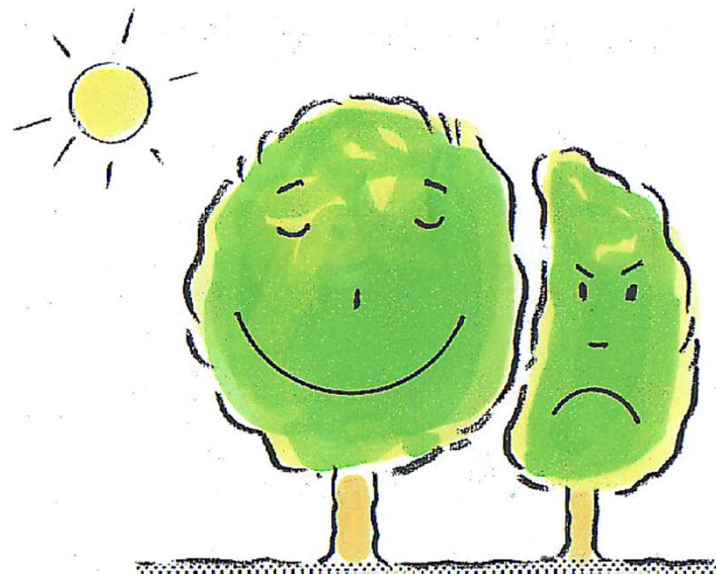


Wurzeln abgefault, oberirdische Pilzfruchtkörper

Methode 2 zum Erhalt der Deichsicherheit Zugversuche (SIM)

Belastbare genaue Ermittlung von Bruch- und Standsicherheit

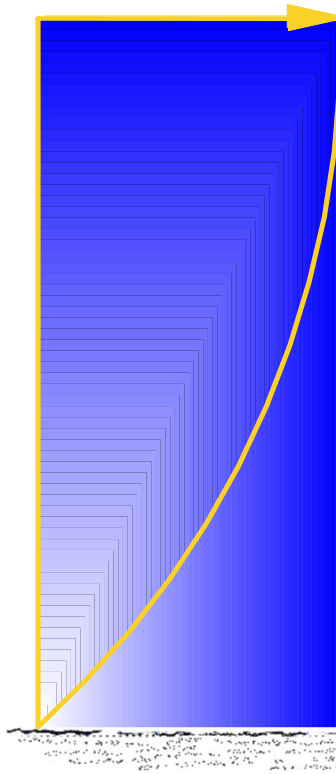
Über 13 000 verantwortete Sicherheitsgutachten für Bäume



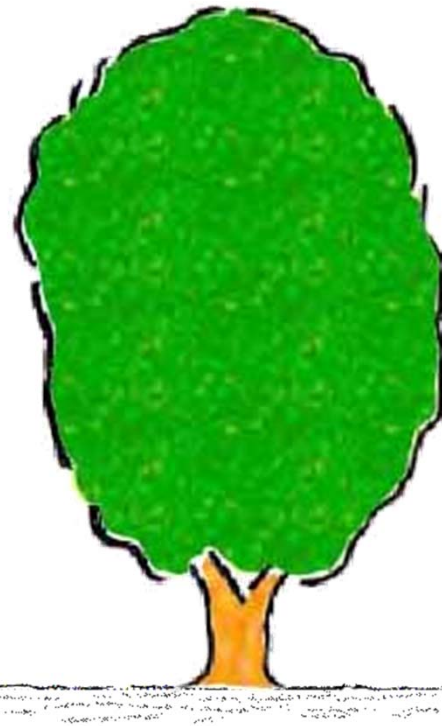
Statik 1. Lastanalyse

Die Orkanlast eines Baumes wird in einer computerisierten **Lastanalyse** errechnet.

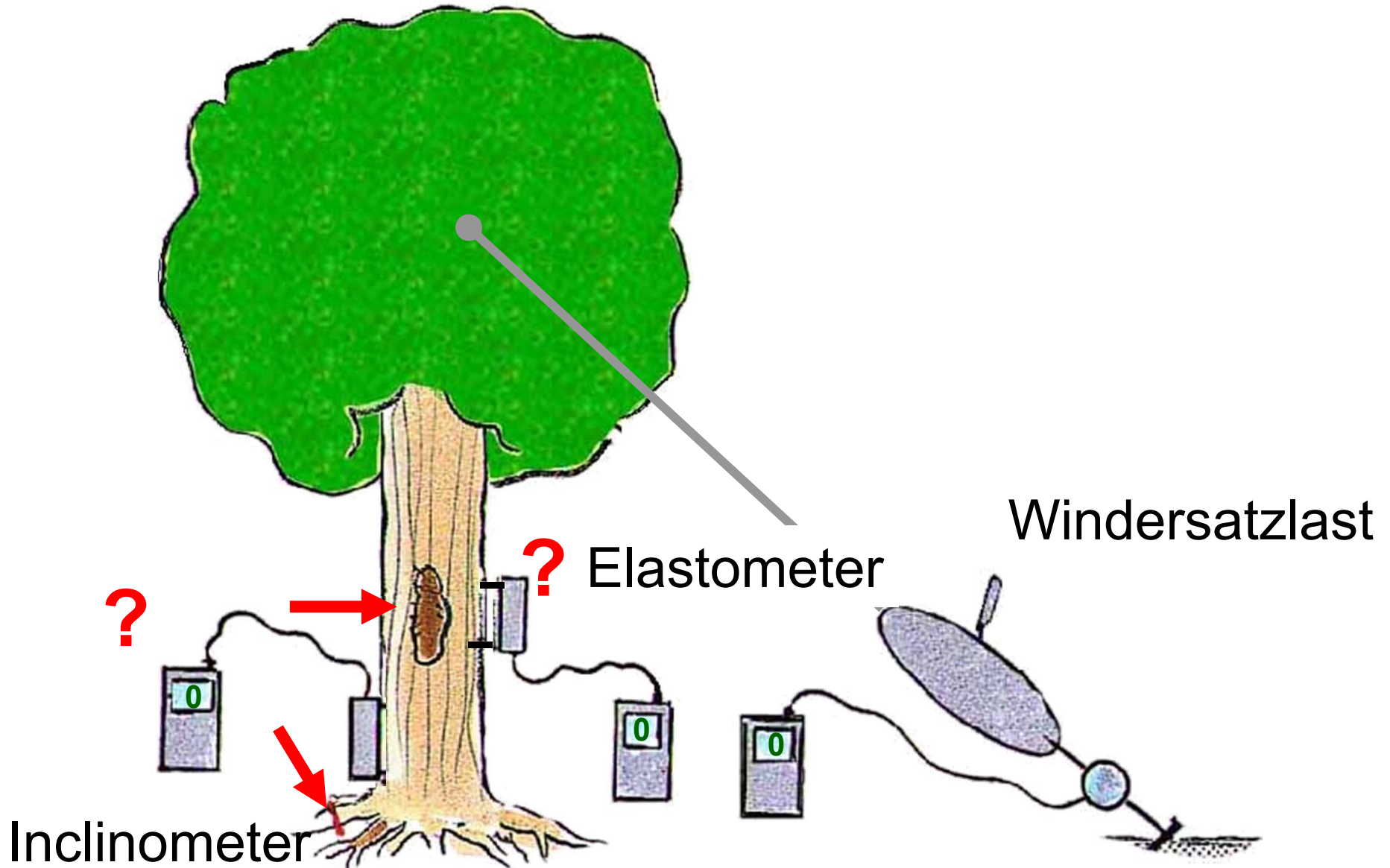
Sturm



Kronen
- fläche



Statik 2. Messung der Tragfähigkeit mit verletzungsfreiem Zugversuch



The diagram shows a tree with several sensors attached to it. A long, thin sensor is labeled "Elastom" and is attached to the trunk. A red sensor is labeled "meter" and is attached to the roots. A blue sensor is labeled "Dy" and is attached to the trunk. A red sensor is labeled "23" and is attached to the trunk. A blue sensor is labeled "9" and is attached to the trunk.

Bruchsicherheit

Standssicherheit

Elastometer

Windersatzlast

Inclinometer

Dynamometer

Bruchsicherheit mit der Elastomethode



Verletzungsfreie sichere Ermittlung der Bruchlast und deren Ort

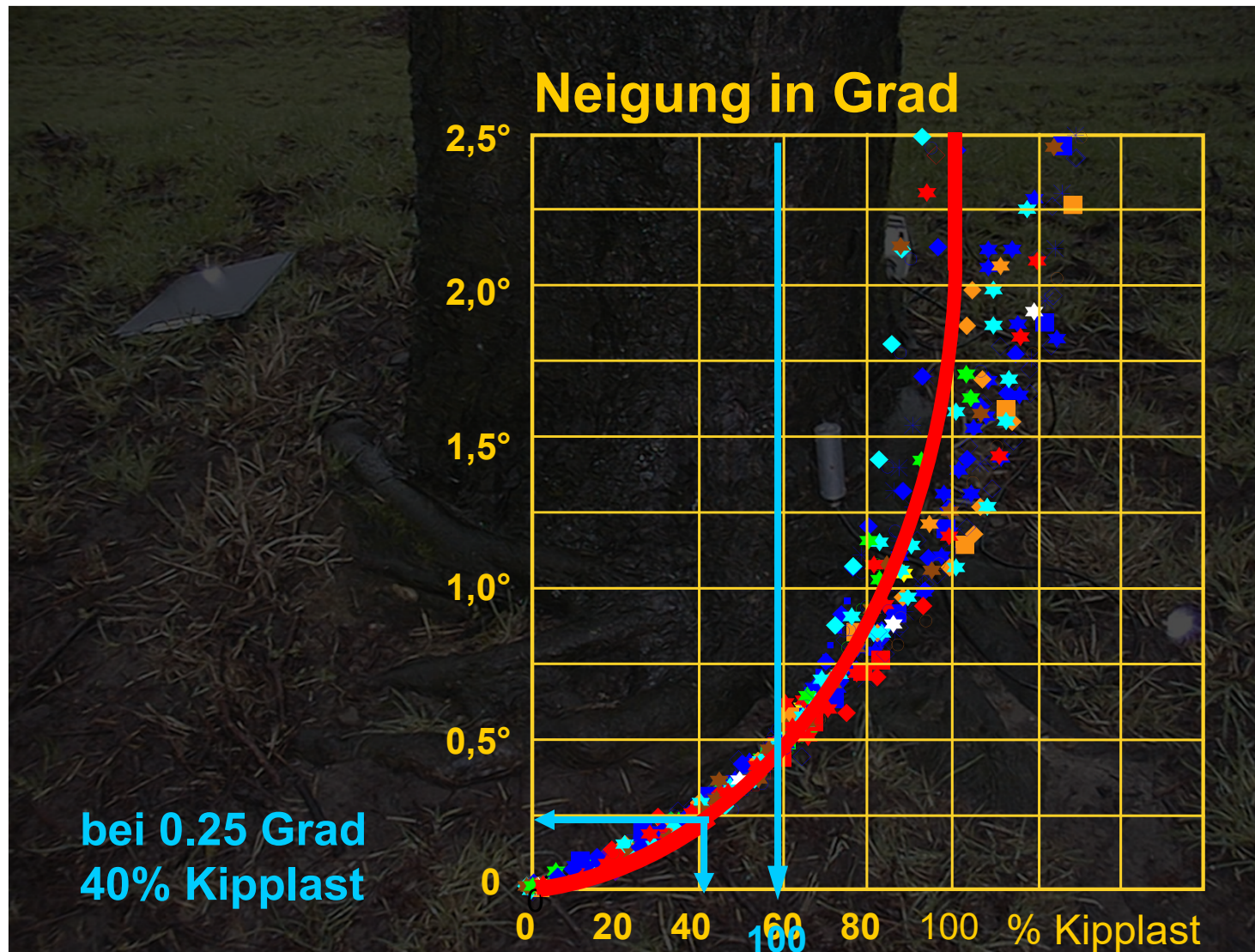
Wessolly 1987

Standicherheit - Inclinomethode



Verletzungsfreie sichere Ermittlung der Kipplast

Standicherheit - Inclinomethode



Verallgemeinerte Kippkurve (nach Wessolly)

Ergebnis der Zugversuche

Roßkastanie

flache Verwurzelung
Adventivwurzelbildung
Würgewurzelbildung

⇒ *Kein signifikanter
Einfluss auf die
Standicherheit*



Zugversuche

Linde

⇒ *Defizit von 15% gegenüber Normalstandorten*



Bodenproben und FE-Berechnungen



Ausreißversuch



ohne Erfolg: Baum abgebrochen

Wessolly 2002

Wurzelausgrabungen



Feinwurzelveiltes unter dem Gras



⇒ Kein Durchkommen mit der Hochdrucklanze

Feinwurzelveiltes unter dem Gras



⇒ Wirkt wie ein Sandsack, hält den Deich zusammen

Feinwurzelveiltes unter dem Gras



Wurzelausgrabungen



Horizontale Grobwurzeln



⇒ Damit Zugbelastbarkeit des Bodens

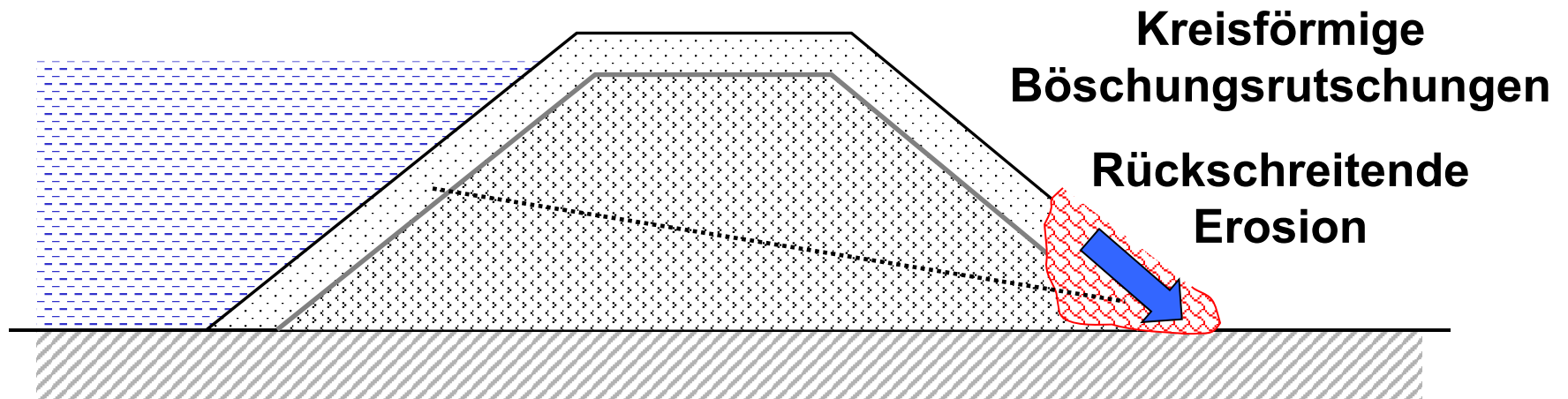
Vertikale Starkwurzeln



⇒ Verdübelung des Bodens

Standsicherheit des Deiches

keine
Zugbelastbarkeit
des Bodens



Standsicherheitsfaktors unter 1,1

Berechnung durch Spezialbüro für Deiche **Seidel & Partner, Regensburg**

Standssicherheit des Deiches

⇒ keine
Zugbelastbarkeit
des Bodens



Sandhaufen

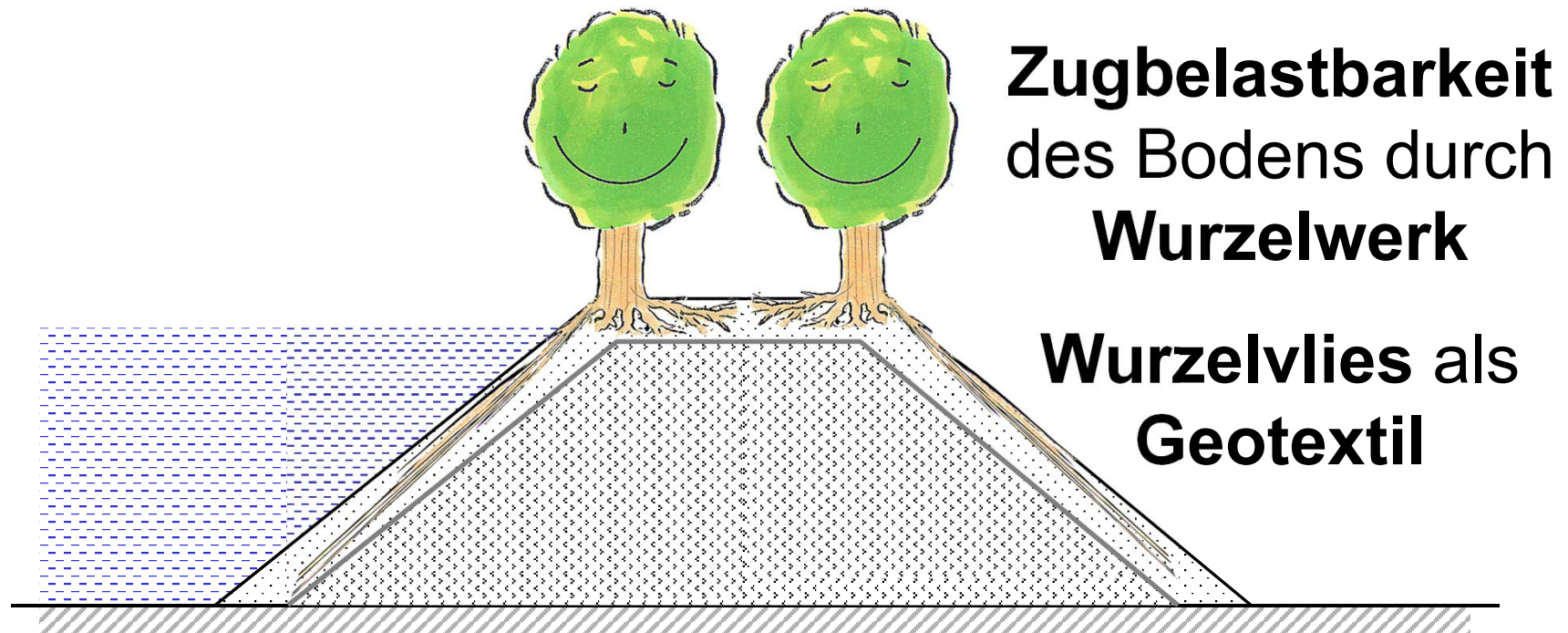


Sandsack



Standicherheit des Deiches

Zugbelastbare Wurzelmatrix



**Erhöhung des Standsicherheitsfaktors von
1,0411 auf 1,3390**

Berechnung durch Spezialbüro für Deiche **Seidel & Partner, Regensburg**

Zusammenfassung

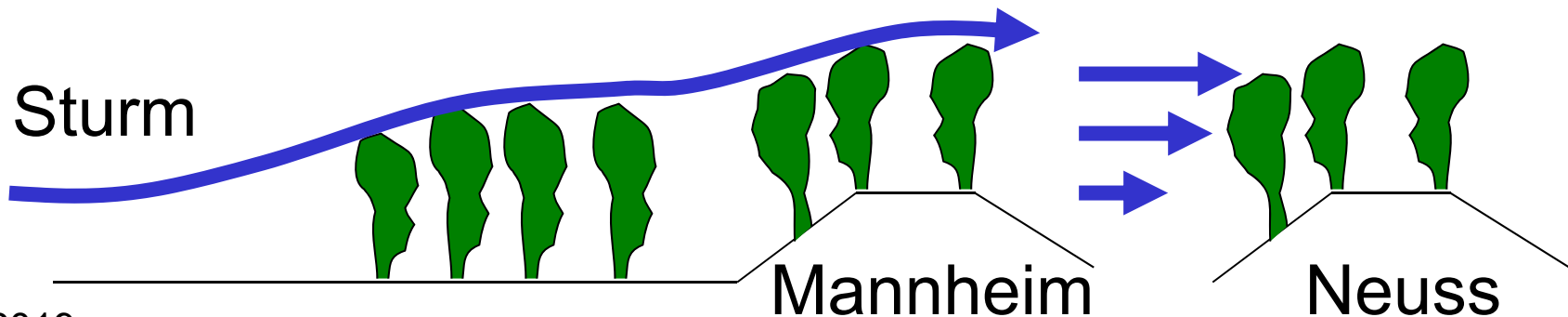
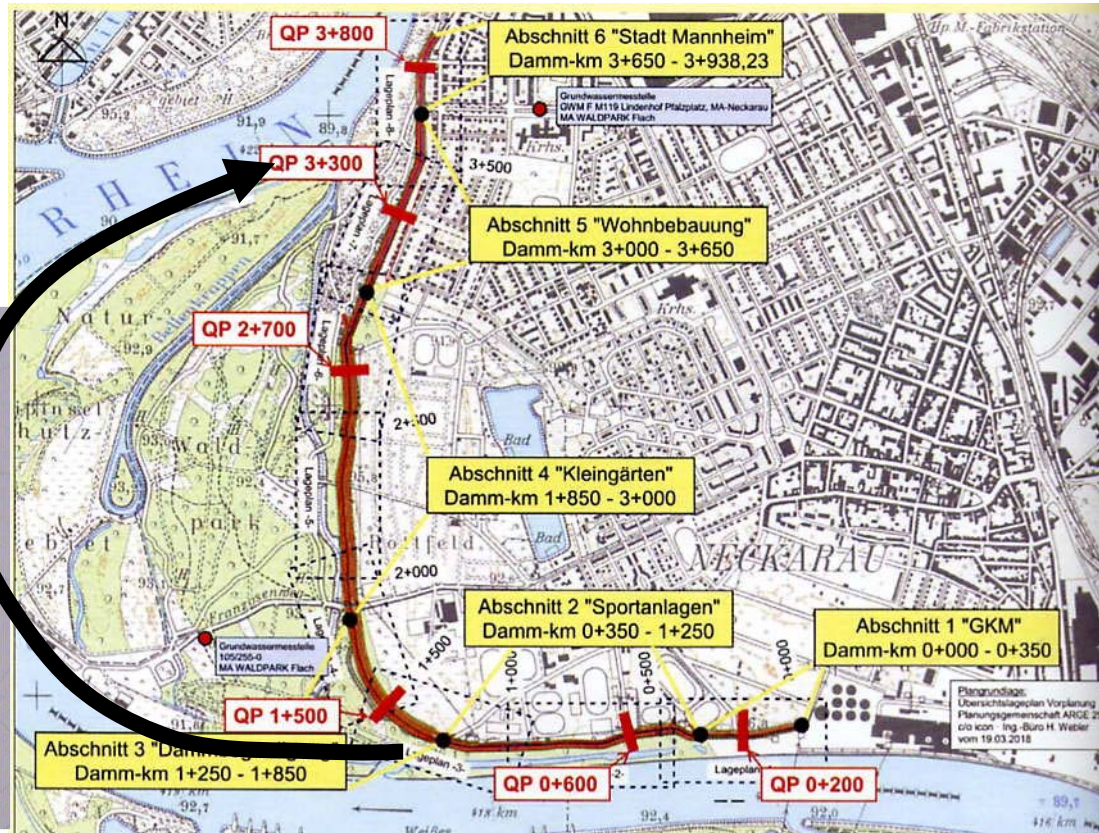
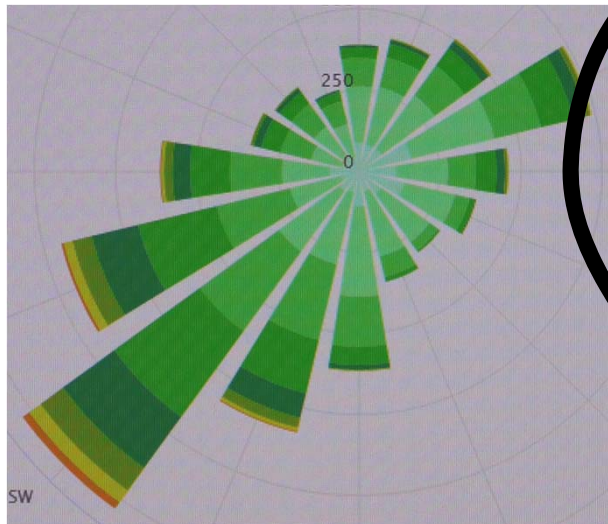
Bäume auf Fluss-Deichen machen **Sinn**:

1. ⇒ **Verbesserung des Landschaftsbildes**
2. ⇒ **Wohlfahrtswirkung** für die Naherholung.
3. ⇒ **Spaziergänger + Hunde** vs. Kaninchen...
4. ⇒ Ansitz für **Greifvögel** und **Eulen** vs. Mäuse ...
5. ⇒ **Durchwurzelung** als Dübel + **Baumgewicht** erhöhen die **Deichstabilität** signifikant.
6. ⇒ das **Feinwurzelvlies** der Bäume wirkt wie ein Sandsack, besser gegen Erosion als Gras.

Die Situation in Mannheim

Angst vor Windwurf

Windstärkerose
Mannheim



Die Situation in Mannheim

1. ⇒ Der Deich liegt wegen der Rheinbiegung gegenüber dem „Prallhang“. Bei Hochwasser: **Bildung** eines ruhigen **Sees**. Deshalb **keine Strömung** mit **Kolkbildung** durch **Bäume** an der wasserseitigen Böschung.
2. ⇒ Der in nord-südlicher Richtung verlaufende Deichbewuchs wird **aerodynamisch vom Waldpark geschützt**. Die Windstärkerose zeigt ihren Schwerpunkt im Südwesten. Die **Bäume** sind wesentlich **sicherer** als im **Freistand**, Beispiel Deich Neuss. Diese waren bei der Untersuchung 2002 sicher.

Die Situation in Mannheim

3. ⇒ Am ost-westlichen verlaufenden Deich stehen die Bäume bei dieser Hauptwindrichtung hintereinander und schützen sich gegenseitig.
4. ⇒ Im **Winter** (Hochwassersaison) sind die **Bäume** wegen fehlender Belaubung gegenüber dem Sommer mehr als doppelt so standsicher.

Die Situation in Mannheim

5. ⇒ Für Bäume die im **Konflikt** mit dem **Deichkronenweg** stehen, müßte eine sachverständige Expertise erstellt werden, ob ein Belassen nach Wurzelverlusten vertretbar wäre.

(baumstatische Nachweise, einzelne Zugversuche nach der Baumaßnahme)

6. ⇒ Erfüllung aller Ausnahmekriterien der DIN 19712 **um die Bäume** zu belassen

7. ⇒ Darüber hinaus stabilisiert der Baumbewuchs den Damm eher, statt ihn zu schwächen.

Die Situation in Mannheim

Fazit:

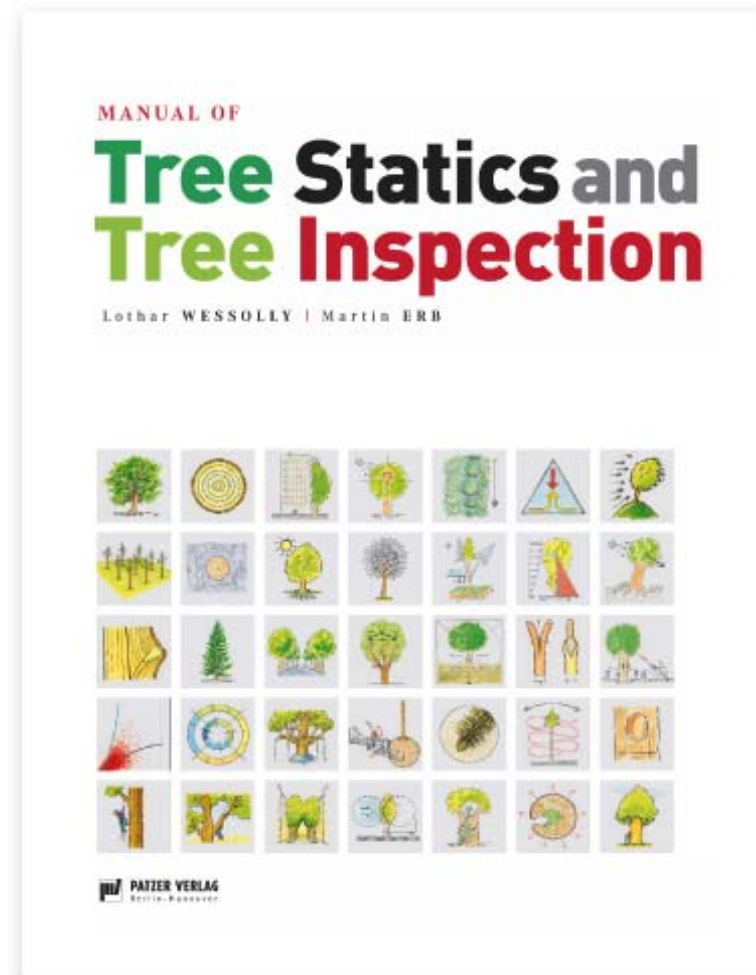
Die Bäume auf dem Rheindamm Mannheim sind keine Gefahr für den Hochwasserschutz.

Sie müssen allerdings, wie z.B. in Städten im Sinn der Verkehrssicherungspflicht § 823 GB üblich, turnusmäßig kontrolliert werden.

Im Zweifel stehen erprobte belastbare Methoden zur Stand- und Bruchsicherheitsermittlung zur Verfügung.



WESSOLLY, L. / ERB, M.:
 Handbuch Baumstatik und Baumkontrolle, Patzer 1998.
 Mit der Erfahrung von 16 weiteren Jahren und 12 000 Gutachten
 2. verbesserte **Auflage 2014**.
 ISBN 978-3-87617-128-9 **Art.-Nr.** B001 106,- € inkl. MwSt.



WESSOLLY, L. / ERB, M.:
 Englische Version **2016**. Patzer 2016
 ISBN 978-3-87617-143-2 **Art.-Nr.** B002 112,- € inkl. MwSt.

Dank für Ihre Aufmerksamkeit