

# Nährstoffsituation und Düngung von Alleebäumen

Erfahrungen und Lösungsansätze  
aus der Praxis

Dr. Dietmar Bilz, Dresden

11. Alleentag Mecklenburg-Vorpommern  
Güstrow, 4. November 2015

# **Teil A**

## **Nährstoffsituation und Düngung bei Jungbäumen**

**Normale Jungbaumentwicklung**



Eschen im sechsten Standjahr



Mehlbeeren *Sorbus aria* im zweiten Standjahr



Mehlbeeren *Sorbus aria* im fünften Standjahr



Ulmus 'New Horizon' nach einem Standjahr

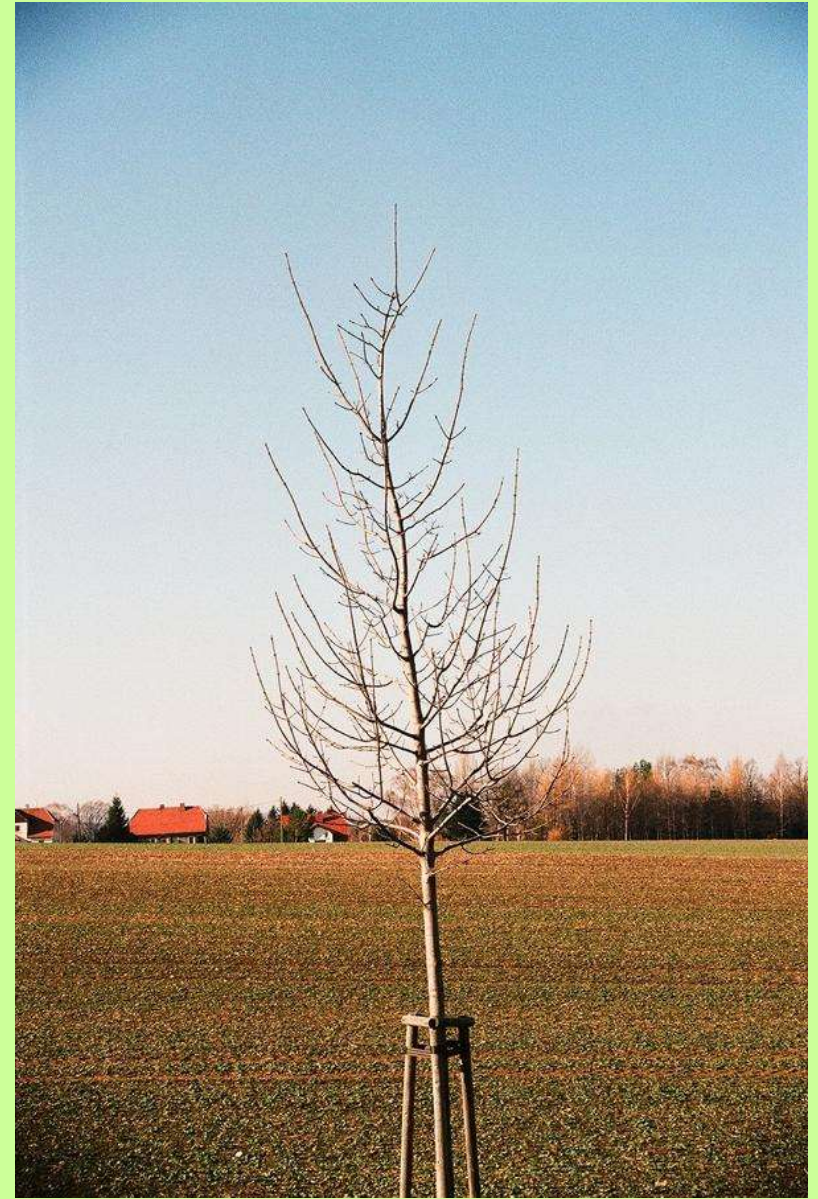


Ulmus 'New Horizon' nach sieben Standjahren



Ulmus 'New Horizon' nach zehn Standjahren

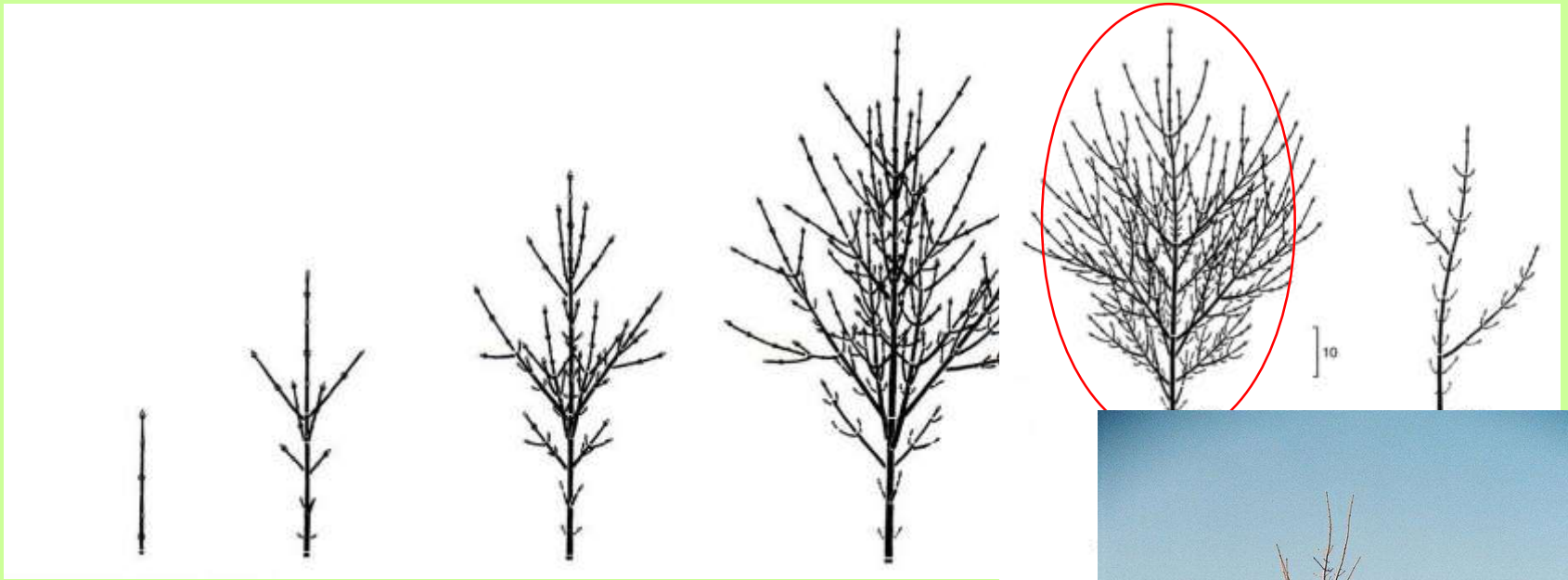




Bergahorn nach vier Standjahren



Bergahorn im sechsten Standjahr



Vierjährige typische  
Verzweigungsentwicklung vitaler  
Ahornwipfel (links) und vier  
Wachstumsphasen von Spitz- und Berg-  
Ahorn als Grundlage von vier  
Vitalitätsstufen (rechts)

(beide Abb. aus Roloff, A., Baumkronen,  
Verständnis und praktische Bedeutung  
eines komplexen Naturphänomens,  
Ulmer 2001)



# **Anzeichen von Beeinträchtigungen der Jungbaumentwicklung**



Spitz- und Bergahorn



Winterlinden nach 4 - 5 Standjahren



Winterlinden nach 4-5 Standjahren



Winterlinden im sechsten Standjahr





Eschen im sechsten Standjahr



Eschen im dritten Standjahr



Eschen und Ulmus 'New Horizon' im vierten Standjahr, September



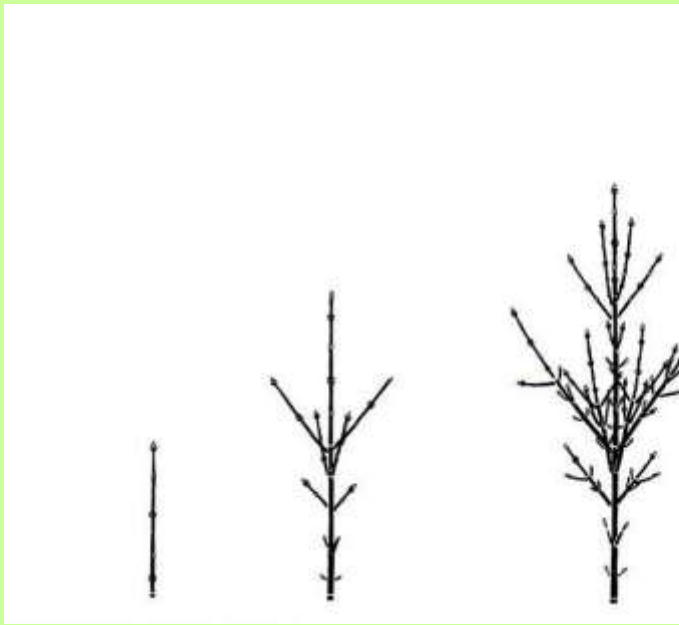
Ulme 'New Horizon' im dritten Standjahr, Juli



Stieleichen im dritten Standjahr



Bergahorn nach drei bis fünf Standjahren



Vierjährige typische  
Verzweigungsentwicklung vitale  
Ahornwipfel (links) und vier  
Wachstumsphasen von Spitz-  
und Berg-Ahorn als Grundlage  
von vier Vitalitätsstufen (rechts)

(beide Abb. aus Roloff, A.,  
Baumkronen, Ulmer 2001)

# Ursachen für beeinträchtigtetes Wachstum

Hier sind unter anderem zu nennen:

- Nährstoffmangel / Nährstoffübersorgung
- Bodenverdichtungen
- zu geringer durchwurzelbarer Raum
- zu geringe Wasserversorgung
- Staunässe
- Salzbelastungen
- Schadstoffe
- Krankheiten, Schaderreger

Im Folgenden soll auf die Nährstoffsituation und auf Bodenverdichtungen eingegangen werden



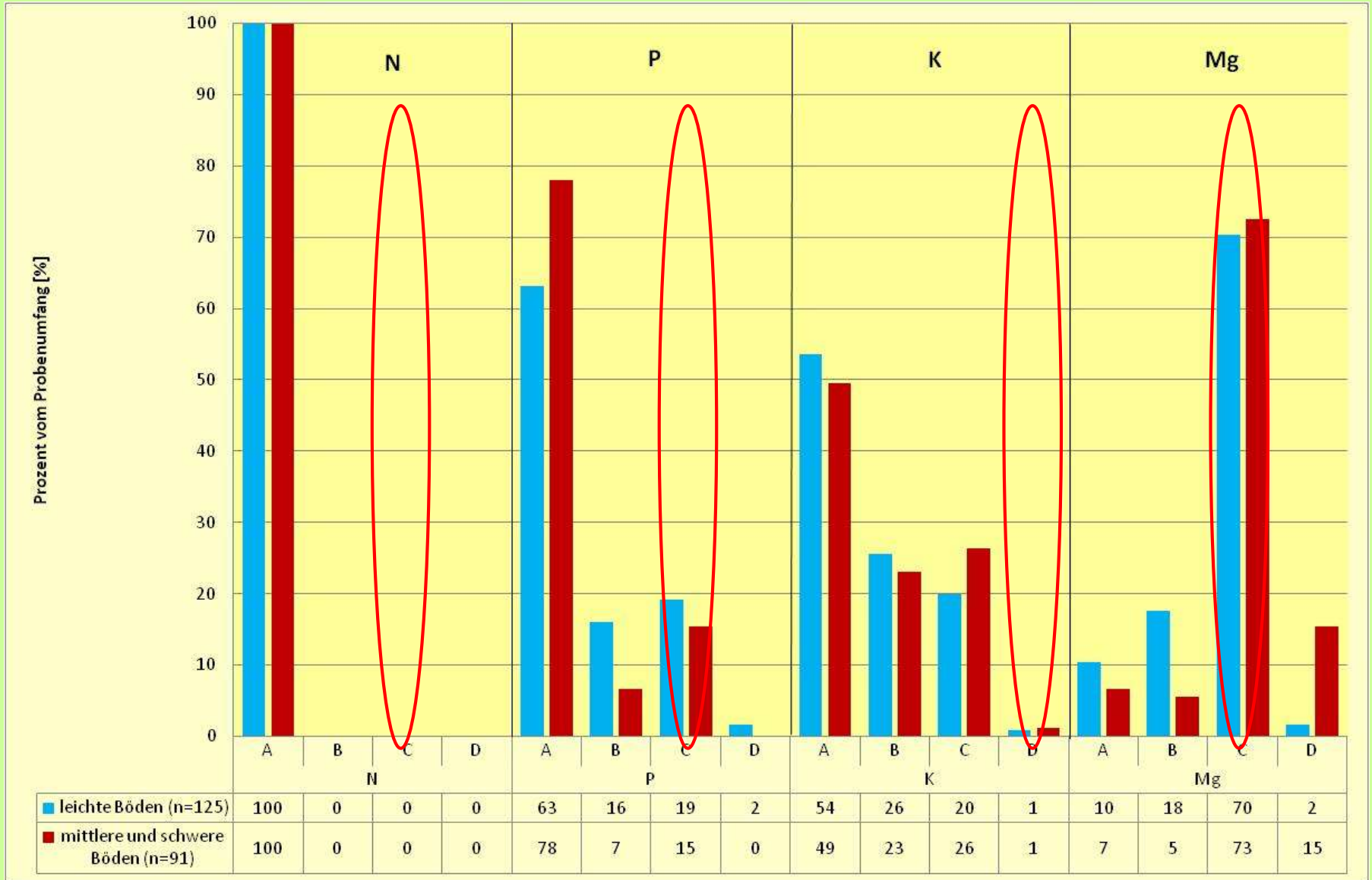
## Gehaltsklassen für Analysewerte von N, P, K und Mg

Gehaltsklasse	Versorgungsbereich	Düngeempfehlung
A: sehr niedrig	Schlecht versorgt, starker Mangel	Stark erhöhte Düngung
B: niedrig	Mittelmäßig versorgt, schwacher Mangel	Erhöhte Düngung
C: anzustreben	Ausreichend, optimal versorgt	Erhaltungsdüngung
D: hoch	Luxusversorgung	Keine Düngung
E: sehr hoch	Grenzwert, Überschuss	Keine Düngung

Für Baumschulkulturen wird bei *Kalium* die Gehaltsklasse D angestrebt (AVERDIECK 2006)

# Nährstoffgehalte von Jungbaumstandorten (geplant bzw. bestehend)

A – sehr niedrig, B – niedrig, C – mittel, D – hoch versorgt \*



\* Nährstoffgehaltsklassen nach AVERDIECK, H.: Düngung von Baumschulkulturen im Freiland. In: Meyer-Taschenbuch 2007 - Aktuelles Baumschulwissen

# Notwendigkeit der Düngung von Jungbaumstandorten

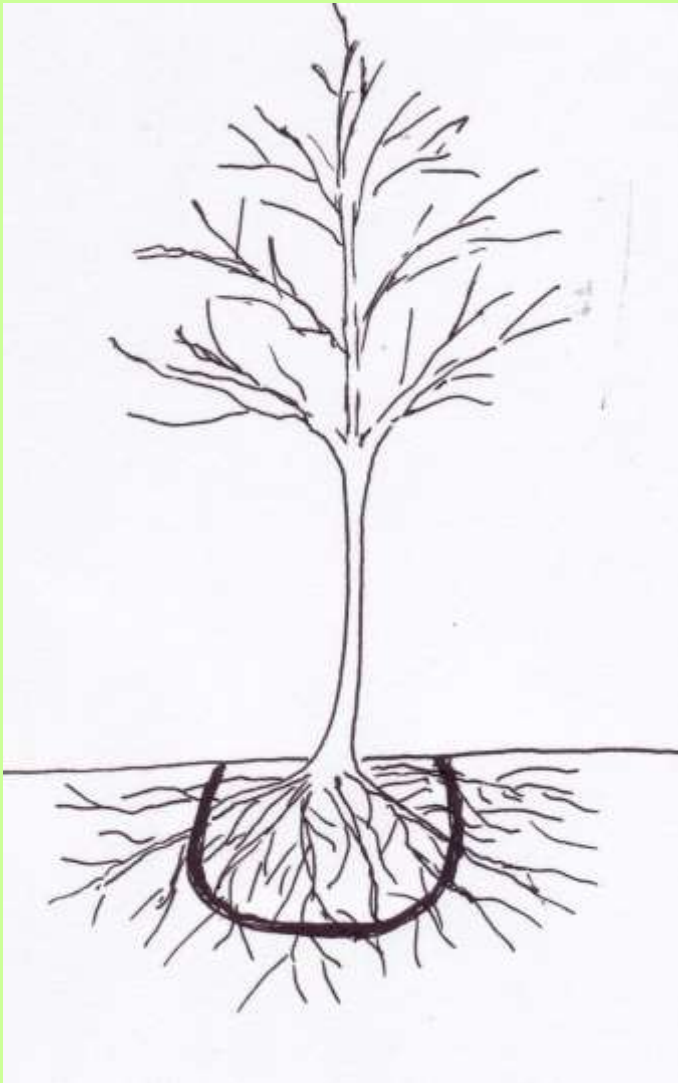
- Gärtnerische Kultur in der Baumschule vs. ungedüngter / ausgehagerter Endstandort
  - Sollwerte und Defizite



	Mrz 14
Stickstoff	
Phosphor	
Kalium	
Magnesium	

## Notwendigkeit der Düngung von Jungbaumstandorten

- Gärtnerische Kultur in der Baumschule vs. ungedüngter / ausgehagerter Endstandort
  - Sollwerte und Defizite
  - Für die Baumgröße adäquates Spross-Wurzel-Verhältnis ermöglichen, **Wurzelwachstum in die Fläche fördern**



Das Wurzelsystem muss sich regenerieren können!!!

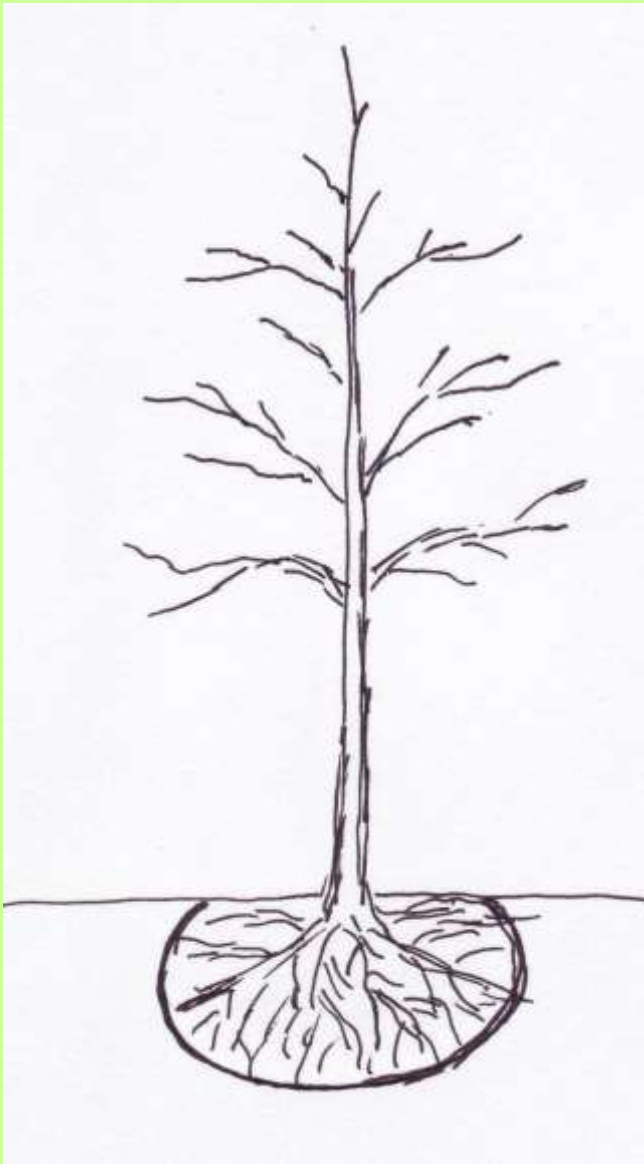
## Wurzelverlust beim Roden

Das Übergewicht der Wurzeln über die Krone (typisch für den jungen Baum) ändert sich beim Roden in das Gegenteil – Die Krone erhält das Übergewicht über die Wurzeln (typisch für den erwachsenen oder alternden Baum).

Ohne Pflanzschnitt verhält sich der wieder gepflanzte Jungbaum wie ein erwachsener Baum:

- er treibt nur kurze schwache Triebe,
- bildet kleinere Blätter,
- blüht und fruchtet.

Kurz: die vegetative Entwicklung des Jungbaumes wird in die mehr generative Entwicklung eines erwachsenen Baumes verschoben.



Der Pflanzschnitt soll das Spross –  
Wurzelverhältnis eines Jungbaumes  
wieder herstellen

Der Pflanzschnitt ist notwendig, aber  
nicht ausreichend für ein gesundes  
Anwachsen

Ausreichende Ernährung im Boden  
ermöglicht erst ein gesundes Wachstum  
von Wurzeln und Sprossen

## Notwendigkeit der Düngung von Jungbaumstandorten

- Gärtnerische Kultur in der Baumschule vs. ungedüngter / ausgehagerter Endstandort
  - Sollwerte und Defizite
  - Für die Baumgröße adäquates Spross-Wurzel-Verhältnis ermöglichen, **Wurzelwachstum in die Fläche fördern**
  - Punkt- und Reihendüngung in der Baumschule durch flächige Düngung am Endstandort ersetzen!!!





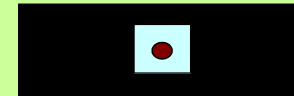
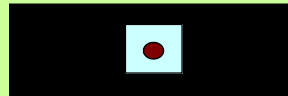
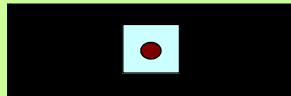
Bleistiftstarke Wurzeln wachsen bereits nach einem Standjahr aus der Pflanzgrube

# Notwendigkeit der Düngung von Jungbaumstandorten

- Gärtnerische Kultur in der Baumschule vs. ungedüngter / ausgehagerter Endstandort
  - Sollwerte und Defizite
  - Für die Baumgröße adäquates Spross-Wurzel-Verhältnis ermöglichen, **Wurzelwachstum in die Fläche fördern**
  - Punkt- und Reihendüngung in der Baumschule durch flächige Düngung am Endstandort ersetzen!!!

Größe der zu düngenden Fläche:

- Beispiel: Schema der Ausbringung auf 2 m x 5 m = 10 m<sup>2</sup>

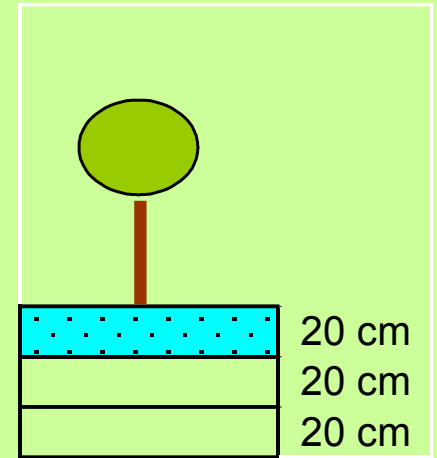
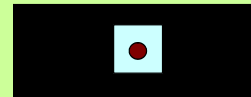
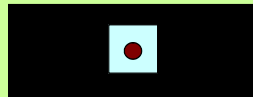
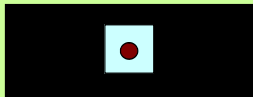


Das Wässern diesen Flächen anpassen!

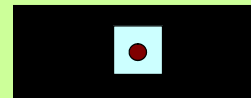
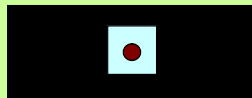
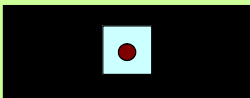
- Dauer der Anpassung hängt von vielen Faktoren ab und ist nicht pauschal einzuschätzen – mögliches Ziel: die zwei- bis vierjährige Entwicklungspflege

## Nährstoffmangel vor der Pflanzung beheben

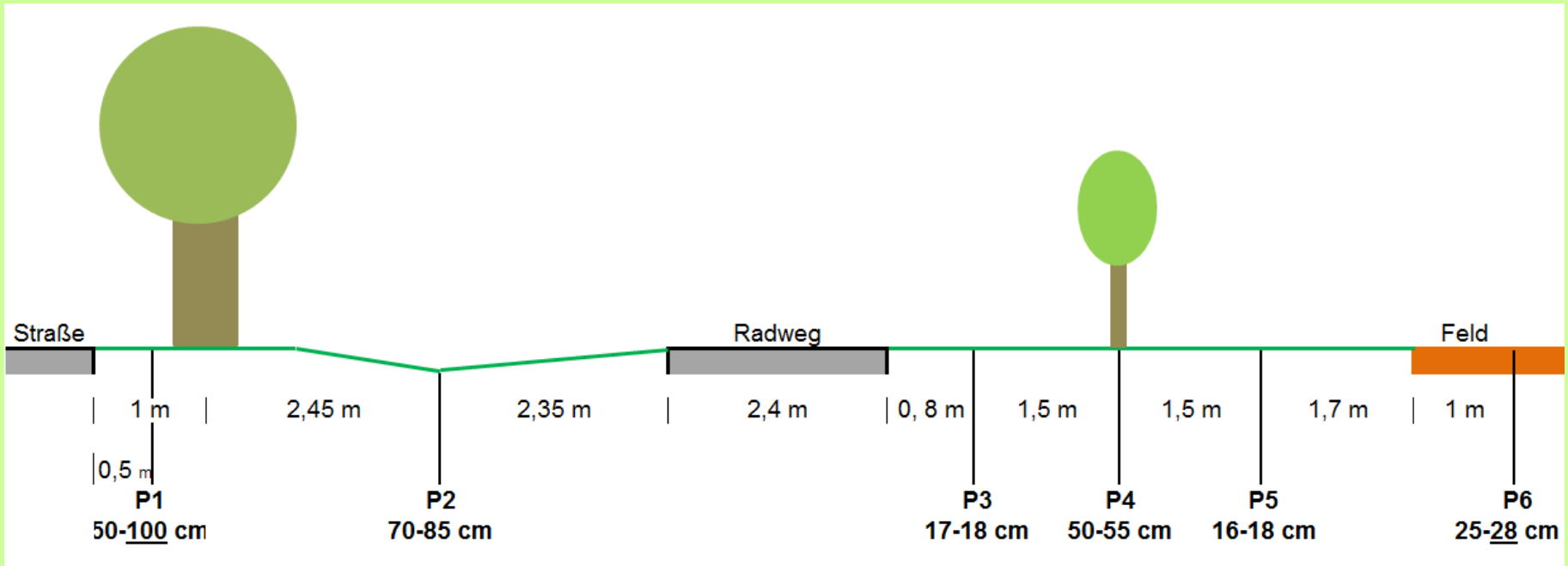
- Dünger bei der Pflanzung in die gesamte Pflanzgrube einzubringen, Pflanzgruben möglichst groß, z. B. 1 m x 2 m x 0,8 m
- und/oder das Umfeld (10 m<sup>2</sup>) flächig düngen



## Nährstoffzustand während der Entwicklungspflege prüfen und ggf. aufbessern



# Bodenverdichtungen



Beispiel für Bodenverdichtungen bei einer straßen- und radwegbegleitenden Baumpflanzung, kenntlich gemacht durch die Eindringtiefe einer Bodensonde an den Probestellen P1 bis P6

# Bodenverdichtungen



An einer Straße auf Westrügen

## Krankheiten und Schaderreger im Gefolge schlechter Standortbedingungen– hier: Verdacht auf Verticillium



Spitzahorn auf ehemaligem Ackerland



Bodenverdichtungen bleiben oft unerkannt, denn der Baggerfahrer „spürt“ die Bodenverdichtung nicht

## Art und Weise der Bodenlockerung

- Die Bodenlockerung muss in die Tiefe erfolgen, um den Wurzeln den Weg dorthin zu ermöglichen.
- Pflanzstreifen von Baumreihen können vor der Pflanzung mit relativ geringem Aufwand mit Bodenmeißeln 80 bis 100 cm tief gelockert werden.
- Bei beengtem Platz hilft auch eine einzelne Meißel-Spur oder geringere Bearbeitungstiefe



Bodenmeißel 1-zinkig ...



... und 3-zinkig





Lockerung des Bodens vor der Pflanzung mit 1-zinkigem Bodenmeißel ca. 80 cm tief (Landkreis Vorpommern-Greifswald)

# Das Einarbeiten des Düngers und die Größe der zu düngenden Fläche

## Vor dem Pflanzen

- Dünger gleichmäßig auf den Pflanzstreifen aufstreuen,
- Pflanzstreifen mit Bodenmeißel parallel zu Straße, Radweg bzw. Feldrand bearbeiten
- Dünger mit schwerem Grubber oder schwerer Fräse 20 bis 25 cm tief einarbeiten – auch Kompost lässt sich so einarbeiten.

Vorbereitete Baumstandorte : Flächige Ausbringung von P- und K-Dünger und Kalk, Tiefenlockerung mit Bodenmeißel, Aufbringen von nährstoffarmem, gütegesichertem Fertigungskompost, Einarbeiten mit schwerem Grubber oder Fräse



# Das Einarbeiten des Düngers und die Größe der zu düngenden Fläche

## Bei dem Pflanzen

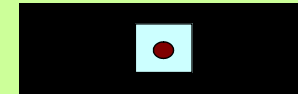
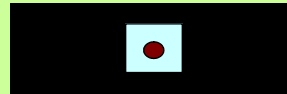
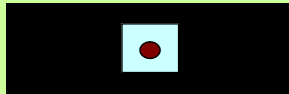
- Bei der Pflanzung besteht einmalig die Gelegenheit, durch Einmischen in den Aushub der Pflanzgrube diese in ganzer Tiefe mit Dünger zu bevorraten (wichtig beim wenig mobilen Phosphor und beim Kalk)
- Deshalb ist zu empfehlen, die Pflanzgruben generell auf 2 m<sup>2</sup> Oberfläche und 0,8 m Tiefe anzulegen
- Das ist besonders dort wichtig, wo keine streifenförmige Bodenbearbeitung möglich ist (zu schmaler Pflanzstreifen, Böschungen, Gräben)



# Das Einarbeiten des Düngers und die Größe der zu düngenden Fläche

## Nach dem Pflanzen (Entwicklungspflege, Unterhaltung)

- Wässern und Düngung bisher meist während der gesamten Entwicklungspflege nur auf Baumscheibe (meist 1 m<sup>2</sup>) beschränkt
- Wurzeln erreichen aber spätestens in der zweiten Vegetationsperiode den umgebenden Boden und brauchen dann Anreize zum weiteren Wachstum – Wasser und Nährstoffe.
- Deshalb ab dem zweiten Standjahr über den Gießrand hinaus wässern und düngen
- Fläche ca. 10 m<sup>2</sup>, z. B. 2 m x 5 m



Bleistiftstarke Wurzeln wachsen bereits nach einem Standjahr aus der Pflanzgrube



## Zu verwendende Dünger

- Große Nährstoffdefizite charakterisieren einen akuten Zustand und müssen schnell und dabei möglichst kostengünstig behoben werden
- Die Defizite der einzelnen Nährstoffe sind von Fall zu Fall recht unterschiedlich und lassen sich meist nur mit Einnährstoffdüngern im richtigen Verhältnis ausgleichen
- Dünger gut wasserlöslich, damit sie mit Gießwasser eingewaschen werden können und schnell den durchwurzeltten bzw. zu durchwurzelnden Raum erreichen – wichtig vor allem beim Nachdüngen in stehenden Beständen, wo nicht mehr eingearbeitet werden kann.
- Dünger möglichst hochkonzentriert und ballastarm um Salzbelastung niedrig zu halten
- Dünger möglichst chloridfrei oder chloridarm wegen Chloridempfindlichkeit vieler Gehölze

## Düngermengen und Kosten

- Werte aus Baumschulen können Anhaltspunkte geben
- Für allgemein gültige Aussagen sind noch mehr Erfahrungen nötig
- Es sind meist größere Nährstoffdefizite auszugleichen (Von Gehaltsklasse A auf C). Dies geht nur in Etappen unter ständiger Kontrolle
- Gleichzeitig muss die Anpassung an das Nährstoffniveau am Endstandort angestrebt werden
- Je nach auszugleichendem Defizit und der verwendeten Düngerart sind zwei bis drei Düngetermine pro Jahr zu nötig
- Kalkung muss unter Umständen mit ausreichendem zeitlichen Abstand zusätzlich eingeplant werden
- Bei einer vollständigen Sanierung (N, P, K, Mg alle in Gehaltsklasse A, Kalkung nötig, zwei bis drei Teilgaben pro Jahr) sind die reinen Materialkosten bei ca. 1,50 bis 3,00 € pro Baum und Jahr anzusetzen

# 100 g eines N-P-K-Düngers ...

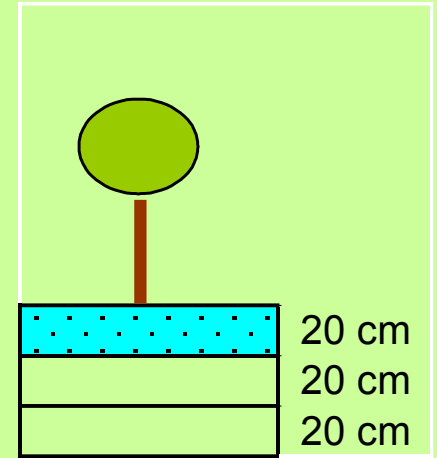
Beispiel einer Bodenanalyse  
(alle mg/l Boden und GK A):

- 5 mg N
- 10 mg P
- 30 mg K
- 20 mg Mg

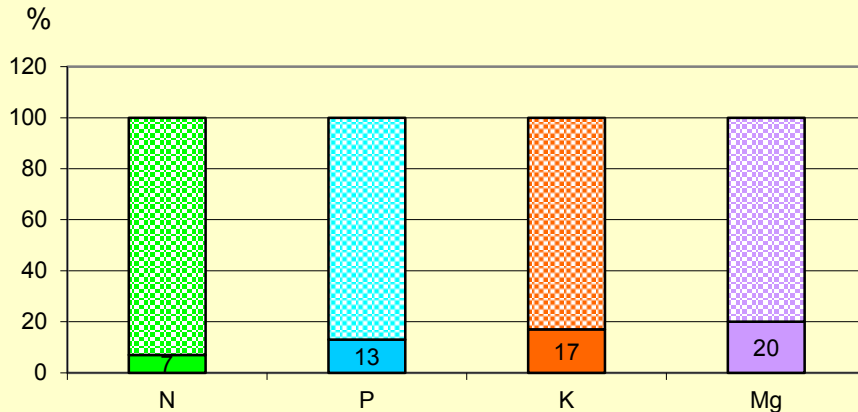
LUFA mg/100 g Boden bzw.  
kg/ha (N)

Beispiel eines N-P-K-Mg-Düngers

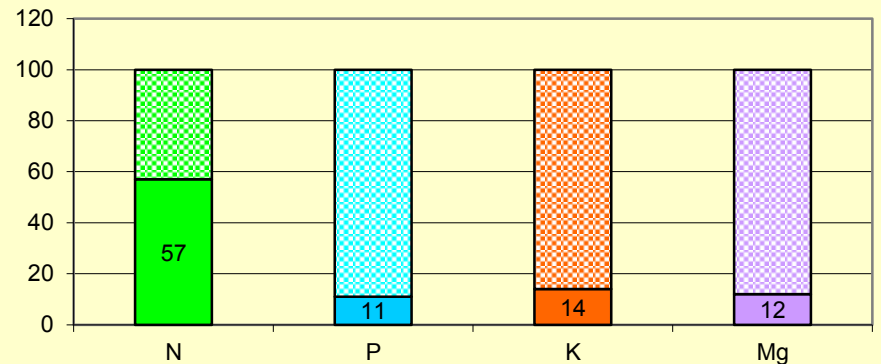
- 8-4-6(-2):
- 8 % N
  - 4 %  $P_2O_5$
  - 6 %  $K_2O$
  - 2 % MgO



Beispiel: N, P, K und Mg lt. Analyse bezogen auf den Bedarf (GK C)



N, P, K und Mg im Dünger bezogen auf den Bedarf (GK C)



## 100 g eines N-P-K-Düngers ...

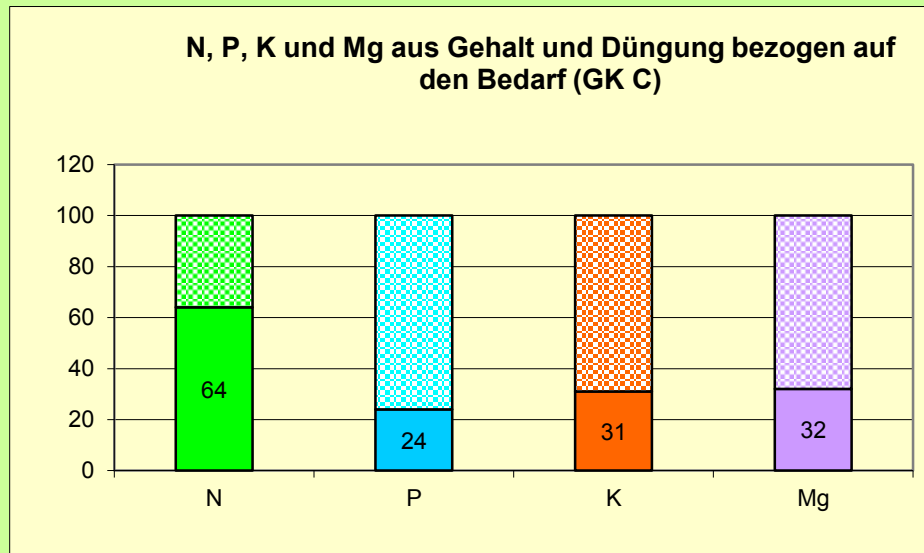
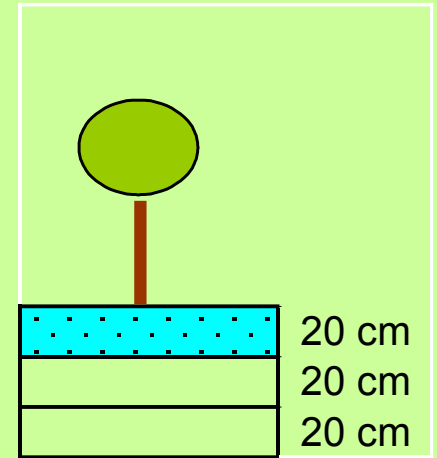
Beispiel einer Bodenanalyse  
(alle mg/l Boden):

5 mg N  
10 mg P  
30 mg K  
20 mg Mg

LUFA mg/100 g Boden bzw.  
kg/ha (N)

Beispiel eines N-P-K-Mg-Düngers:  
8-4-6(-2)

8 % N  
4 %  $P_2O_5$   
6 %  $K_2O$   
2 % MgO





Wichtig: Nährstoffkreisläufe erzeugen



Mulch-Mahd

Jungbaumstandorte und Magerrasen passen nicht zusammen!!!

Beispiel für die Wirkung der  
Ernährung bei einer  
Jungbaumpflanzung:

Hybridulme,  
gepflanzt als AI 16-18  
Frühjahr 2007



Oktober 2008



Februar 2010, keine Entwicklung

	Mai 10
Stickstoff	
Phosphor	
Kalium	
Magnesium	

Düngung	Mai-Jun 10
Stickstoff	nein
Phosphor	ja
Kalium	ja
Magnesium	ja

Ulmus 'Regal', gepflanzt im Frühjahr 2007 als 16-18, C50



August 2010, ca. 8 Wochen nach  
der Düngung



Februar 2011



Juli 2011



August 2012

Beispiel für die Wirkung von  
Schnittmaßnahmen bei einer  
Jungbaumpflanzung:

Hybridulme,  
gepflanzt als AI 16-18  
Herbst 2003



Oktober 2004

- Pflanzware sehr lang – die 2xv Bäume werden seitdem gedrungener angezogen

- Zu niedrige und zu schwache Dreiböcke
- kein sachgemäßer Pflanzschnitt



2005 Splintkäferbefall, aber keine Ulmenkrankheit

Ersatz- und Ergänzungspflanzung von ca. 20-30 Bäumen im Herbst 2005



Februar 2006

Beachte gedrungeneren Wuchs der Ersatzbäume und Originalballen des gerodeten Baumes!





Oktober 2007

Nur Kurztriebe, auch in den  
„guten Abschnitten“ der  
Allee





Oktober 2007

Größere Mängel in den „schlechten“, windexponierten Abschnitten der Allee



April 2008

- Pflanzschnitt nachgeholt = erster Erziehungsschnitt
- Erneuerung der Dreiböcke, wo nötig, sonst Abbau



Juli 2010

Vitale Kronen mit Langtrieben, auch in den windexponierten Abschnitten der Allee



Oktober 2013



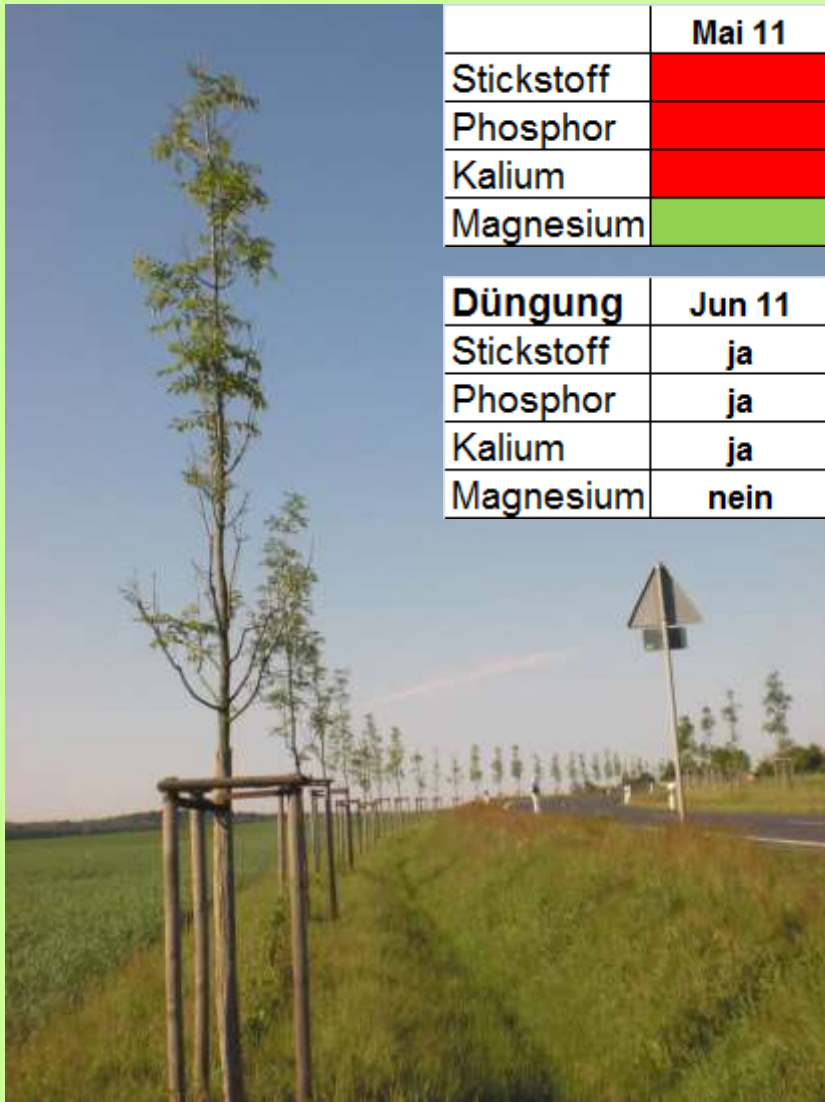
	Sep 14
Stickstoff	Red
Phosphor	Green
Kalium	Green
Magnesium	Light Green



April 2015

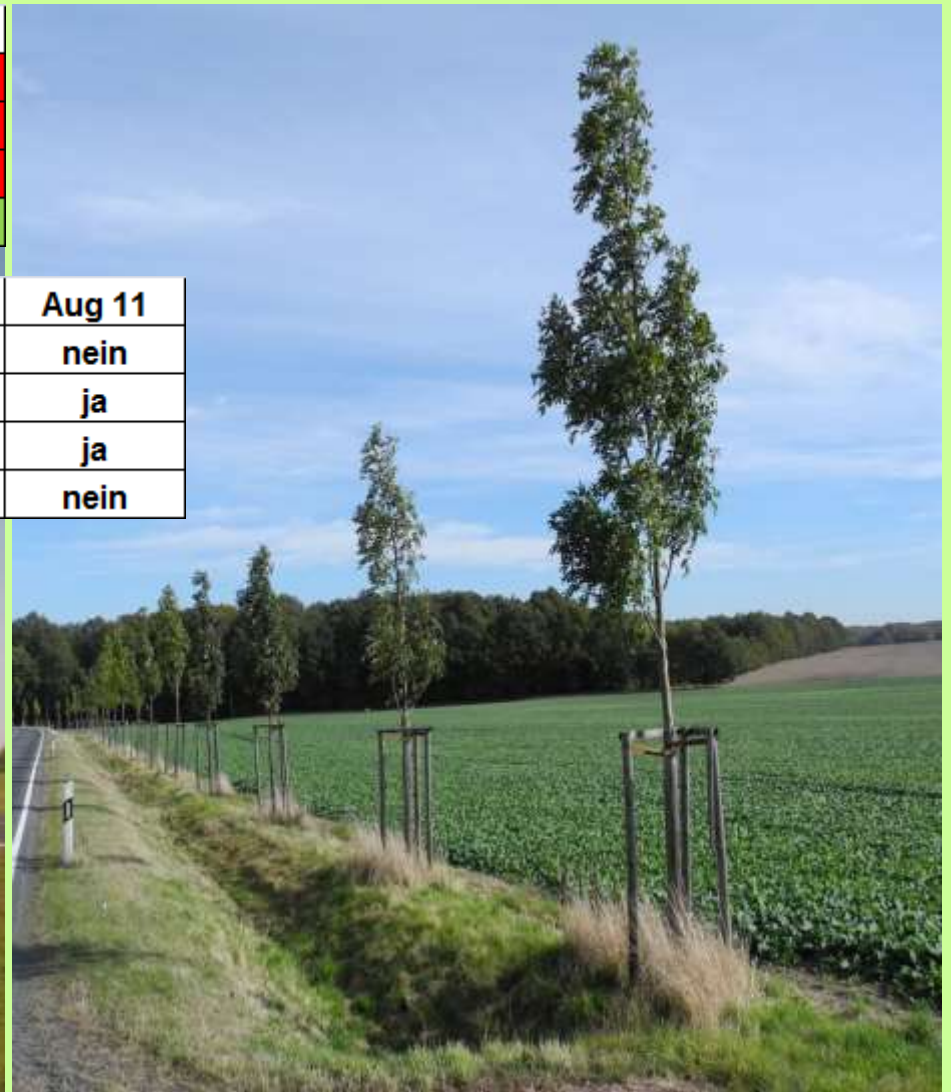
Beispiel für die Wirkung von  
Nährstoffmangel auf die  
Pflanzengesundheit und  
Frostresistenz:

Eschen,  
gepflanzt als AI 16-18  
Frühjahr 2009



	Mai 11
Stickstoff	
Phosphor	
Kalium	
Magnesium	

Düngung	Jun 11	Aug 11
Stickstoff	ja	nein
Phosphor	ja	ja
Kalium	ja	ja
Magnesium	nein	nein



Eschen gepflanzt im Frühjahr 2009 als Al 16-18, Zustand im Mai 2011 (links) und Oktober 2012 (rechts)

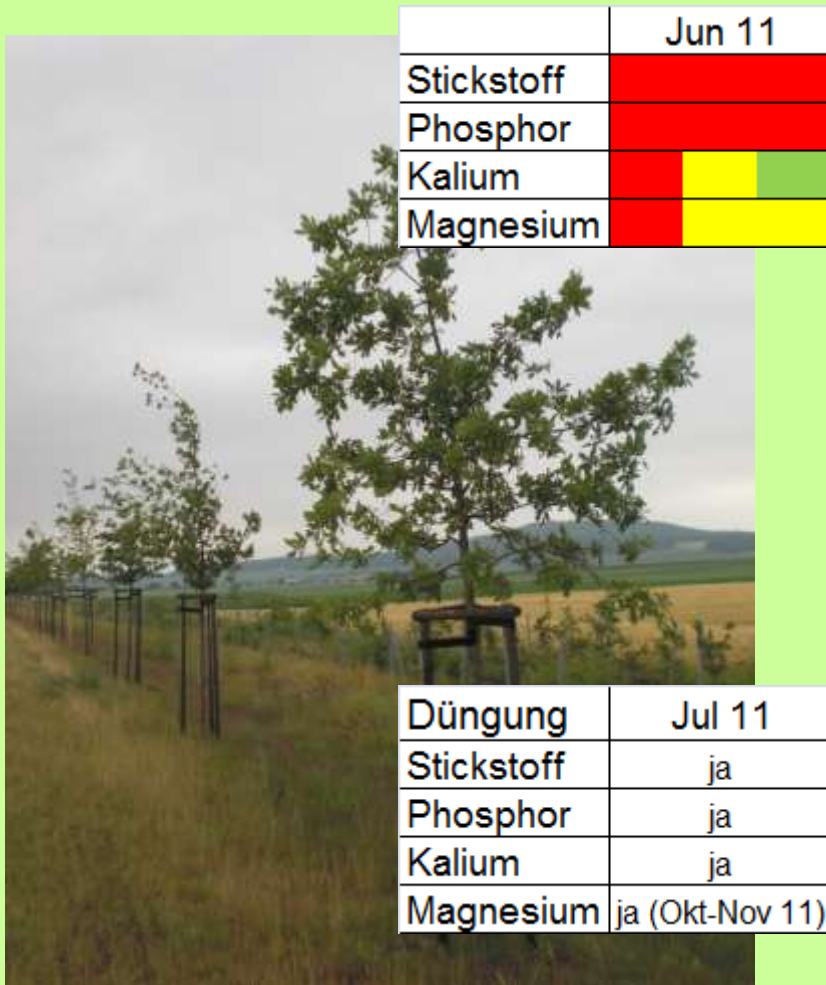




Juni 2013

Beispiel für die Wirkung von  
Nährstoffmangel auf die  
Pflanzengesundheit und  
Vitalität:

Stieleichen,  
gepflanzt als AI 16-18  
Frühjahr 2009



Stieleichen gepflanzt im Frühjahr 2009 als AI 16-18, Zustand im Juni 2011 (links) und September 2012 (rechts)

Neben Düngung im Juli 2011 korrigierender Schnitt und bedarfsweises Stäben der Leittriebe

## Fazit für Jungbaumpflanzungen

1. Potentielle Jungbaumstandorte sind häufig extrem nährstoffarm und bodenverdichtet, selbst wenn sie sich auf ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen befinden.
2. Die baumschulische Anzucht prägt die Bäume mehr als bisher vermutet und erfordert eine gezielte Anpassung an den Endstandort. Dafür müssen die Standortverhältnisse am Endstandort vorübergehend denen in der Baumschule angenähert werden.
3. Das wiederum erfordert, die aktuellen Standortbedingungen zu ermitteln und bedarfsgerecht zu verbessern – nicht nur wie bisher für die Pflanzgrube, sondern darüber hinaus.
4. Damit werden die Planung als auch die Ausführung von Pflanzung und Pflege vor neue Herausforderungen gestellt.
5. Die Aussicht auf dauerhaft gesunde und schöne neue Baumreihen und Alleen rechtfertigt den Aufwand allemal.

## Teil B

# Nährstoffversorgung erwachsener und älterer Bäume

Unsere Alleen – ursprünglich Schattenspender für Zugtiergespanne



Walter Zorn: Landstraße,  
1930-er Jahre

Die Nährstoffversorgung / Düngung erfolgte damals über die Ausscheidungen der Zugtiere

Heute fehlt dieser Nährstoffeintrag völlig

Auch die benachbarte Landwirtschaft trägt mit ihrer kulturbezogenen und flächengenauen Düngung kaum noch zur Ernährung der Alleebäume bei

Wegen der modernen Schwarzdecken der Straßen versickert kein Wasser mehr auf der Straße sondern wird in der gesamten Menge ins Bankett geleitet, wo es Nährstoffe eher auswäscht als einleitet

Im Ergebnis hagern unsere Straßenbaum- und unsere Alleestandorte zunehmend aus

Alte Alleen

Abnehmende Vitalität und  
zunehmende  
Totholzbildung –  
nur altersbedingt?

Lassen sich diese  
negativen Trends  
durch gezielte  
Ernährung der  
Bäume aufhalten  
oder gar umkehren?



	Mrz 15
Stickstoff	Red
Phosphor	Red
Kalium	Yellow
Magnesium	Green

Ahornallee auf Westrügen



Blutbuchenallee Renzow – Pokrent,  
Landkreis Nordwestmecklenburg

	Sep 14
Stickstoff	
Phosphor	
Kalium	
Magnesium	

- Das Nebeneinander von jungen und alten Bäumen erfordert ein besonders sorgfältige Erfassung und Befriedigung des Nährstoffbedarfes der Bäume, die Sanierung des Standortes dauert mehrere Jahre
- Empfehlung: künftig Ernährung auf organischem Wege durch Beweidung – Die Bedürfnisse der Bäume werden mit einer sinnvollen Nutzung kombiniert





Weimar – Park an der Ilm, Beweidung mit Schafen und Ziegen, August 2015



## Eichenallee bei Boldevitz (Westrügen)

Zum Schutz der Allee wurde ein breiter Streifen Land aus der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung genommen

Hier scheint eine Weide-Nutzung möglich

Auf keinen Fall sollte eine Grasantnahme ohne Ausgleich mit organischem und/oder mineralischem Dünger betrieben werden – Gefahr der Aushagerung!

# Bäume – Ernährung / Düngung - Ertrag

Wir erwarten von unseren Straßen- und Alleebäumen

- schnelles An- und Weiterwachsen,
- baldiges Erreichen der Höhen für die Ausbildung des Lichtraumprofiles,
- Standfestigkeit und Windresistenz im freien Stand ein- oder beidseitig der Straße bzw. des Weges (nicht im Verbund und Schutz des Waldes)
- Heilung und Kompensation nach Schnittmaßnahmen und nach Verkehrsschäden
- Trockenstress- und Hitzetoleranz in trockenen und heißen Jahreszeiten
- Widerstandskraft gegen Schädlinge und Krankheiten
- Hohes Lebensalter
- Pflegeleichtigkeit und Pflegearmut bis ins hohe Baumalter

**Das sind sehr wohl Erträge!**



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

**Dr. Dietmar Bilz, Dresden**

**11. Alleentag Mecklenburg-Vorpommern  
Güstrow, 4. November 2015**