



Chlorotische Eichen vor dem Reichstag in Berlin.

Foto: Beltz

Zwei Versuchsergebnisse aus Bad Zwischenahn

Standortproblem bei Eichen. Ballen spülen, ja oder nein?

Chlorotische Eichen sind ein bekanntes Problem. Vor allem bei Neupflanzungen sollte für die Pflanzenauswahl unbedingt der pH-Wert beachtet werden. Doch was, wenn das sprichwörtliche Kind bereits in den Brunnen gefallen ist? Ebenfalls in der Diskussion: Hilft es Bäumen, vor dem Umpflanzen den Wurzelballen zu spülen?

Eisendüngung bei chlorotischen Eichen

Eichen neigen dazu, auf Böden und in Baumsubstraten mit pH-Werten um 7,0 oder darüber unter Eisenmangelchlorosen zu leiden. In einem Versuch der LVG Bad Zwischenahn und des Baumschul-Beratungsringes Weser-Ems wurde in einem Baumschulquartier die Wirksamkeit verschiedener Düngungsmaßnahmen gegen solche Chlorosen geprüft.

In einem Baumschulquartier litten Eichen verschiedener Arten und Sorten zum Teil unter mehr oder weniger starken Eisenmangelchlorosen. Der Standort befand

sich an einem Hang auf lehmigem Sandboden. Im höher gelegenen Bereich des Quartiers waren die Pflanzen gesund, hier lag der pH-Wert des Bodens bei 5,9. Im mittleren Bereich, wo die chlorotischen Eichen standen, lag er mit 7,2 deutlich höher und in einem für die Pflanzen ungünstigen Bereich.

Zusätzlich zu dem hohen pH-Wert litten die Eichen offensichtlich unter Trockenheit durch eine starke Unterhohlung des Bodens mit Mäuse-Gängen.

Die Pflanzen standen im zweiten Standjahr im Abstand von 150 x 240 cm (2.800 Bäume pro Hektar).

Eingesetzte Dünger

Am 10. Juni 2015 wurden die Chlorosen an jeder einzelnen Pflanze von *Quercus robur*, *Quercus robur* 'Fastigiata' und *Quercus palustris* bonitiert. Am stärksten waren die Symptome bei *Quercus palustris* und deutlich geringer bei *Quercus robur* sowie *Quercus robur* 'Fastigiata'. Einzelne chlorotische Pflanzen wurden ausgesucht und unterschiedlich behandelt (Tabelle 1). Ein Teil wurde mit dem bekanntlich sehr wirksamen, aber teuren Eisenchelat Fe-EDDHA behandelt, ein Teil mit dem preisgünstigeren Eisensulfat und ein Teil mit Ammoni-

umsulfat, das zwar kein Eisen enthält, aber den pH-Wert im Wurzelbereich absenken und dadurch die Eisenaufnahme verbessern kann.

Ein weiterer Teil der Pflanzen wurde mit einer Kombination der Dünger Baum-Algin flüssig und Ferro-Amin gedüngt. Alle Pflanzen wurden mit fünf Litern Wasser in einen vorher angelegten Gießrand gegossen, teils mit Dünger, teils ohne und teils nach einer Düngung auf den Boden. Pro Versuchsglied wurden fünf zufallsverteilt stehende Exemplare behandelt. Von *Quercus robur* waren wenige Pflanzen vorhanden, so dass nur die Varianten 1 bis 3 angelegt werden konnten.

Folgeversuch

Ein Jahr später wurde am 3. Juni 2016 ein zweiter Versuch angelegt, in dem geprüft wurde, welche Wirkung eine aus Kostengründen auf ein Fünftel reduzierte Menge an Eisenchelat zeigt (Tabelle 2). Wieder wurden fünf Pflanzen pro Versuchsglied behandelt. Die zu diesem Zeitpunkt schon sehr schwachen *Quercus palustris* wurden allerdings nicht mehr berücksichtigt.

Bonituren

Am 3. September 2015 wurden erneut die Chlorosen an jedem einzelnen Baum bonitiert. Um die Wirkungsdauer der Behandlungen einzuschätzen, wurden am 3. Juni 2016 und am 3. September 2016 zwei weitere Bonituren durchgeführt. Als Kriterium für die Wirkung der Behandlungen wurde die Differenz zwischen der chlorotischen Blattfläche vor der Behandlung und zum Zeitpunkt der Bonitur errechnet (Diagramme 1 bis 4, S. 30). Je größer die Differenz, desto stärker war die Verbesserung der Blattfarbe und je größer im Vergleich zur Kontrolle, desto besser war die Wirkung der Behandlung.

Ergebnisse erster Versuch

Die *Quercus palustris* litten unter besonders starken Chlorosen, bei vielen Exemplaren war die Belaubung völlig gelb. In dieser Situation nutzten die Behandlungen wenig, lediglich mit Eisenchelat konnte die Laubfärbung bei einzelnen Exemplaren etwas verbessert werden. Die

übrigen Behandlungen zeigten keinen deutlichen Effekt (Abb. 5).

Bei *Quercus robur* 'Fastigiata', bei denen vor den Behandlungen etwa 50 Prozent der Blattfläche chlorotisch gewesen war, zeigte die Düngung mit Eisenchelat eine sehr deutliche Wirkung und konnte die Chlorosen innerhalb der ersten drei Monate fast völlig beseitigen. Baum-Algin und Eisensulfat besaßen einen geringen Effekt.

Q. robur, die ähnlich leichte Symptome wie *Q. robur* 'Fastigiata' zeigten, verbesserten ihre Laubfärbung durch die Behandlung mit Eisen- oder Ammoniumsulfat etwas. Eisenchelat oder Baum-Algin konnten aus versuchstechnischen Gründen nicht eingesetzt werden.

Die gute Wirkung der Eisenchelatbehandlung zeigte sich auch nach dem Austrieb im Folgejahr noch. Es handelte sich also nicht um eine rein kosmetische Behandlung der Blätter, sondern sie besaß einen länger anhaltenden Effekt (Diagramm 2).

Am Ende der auf die Behandlung folgenden Saison war allerdings der Unterschied zu den unbehandelten Kontrollpflanzen deutlich geringer geworden (Diagramm 3).

Ergebnisse Folgeversuch

Beim zweiten Versuch am 3. Juni 2016 entwickelte die Behandlung



Im Versuch: *Quercus robur* 'Fastigiata' am 11.6.2015.

mit 50 g Eisenchelat pro Baum wieder eine recht gute Wirkung, mit der auf ein Fünftel reduzierten Menge von 10 g pro Baum ließ sie dagegen stark nach, so dass die Pflanzen nur wenig besser als die unbehandelten Kontrollpflanzen waren (Diagramm 4).

Diskussion

Die Wirkung verschiedener Dünger gegen Eisenmangelchlorosen an *Quercus palustris*, *Quercus robur* und *Quercus robur* 'Fastigiata' ►

Dünger	Dosis	l bzw. kg/ha	€ pro ha
1. Kontrolle, unbehandelt*			
2. Eisensulfat (19 % Fe)*	200 g/Baum	560 kg (106 kg Fe)	358
3. Ammoniumsulfat (21 % N)	100 g/Baum	280 kg (59 kg N)	123
4. Fe-EDDHA, z.B. Ferty 72 (6 % Fe)*	1,0 % in 5 l je Baum (50 g)	140 kg (8,4 kg Fe)	5.180
5. Baum-Algin flüssig 5-0-6	365 ml/Baum	1.022 l (51 kg N)	3.168
6. Ferro-Amin 11-0-0, 8 % Fe	25 ml/Baum	70 l (8 kg N, 5,6 kg Fe)	487

*In den Versuchsgliedern 1, 2 und 4 wurde als N-Ausgleich zusätzlich 78 g KAS (27-0-0) pro Baum gedüngt.

Tabelle 1: Behandlungsplan erster Versuch (mit Aufwandmengen, Materialkosten) am 10.6.2015

Dünger	Dosis	l bzw. kg/ha	€ pro ha
1. Kontrolle, unbehandelt			
2. Fe-EDDHA z.B. Ferty 72 (6 % Fe)	0,2 % in 5 l pro Baum (10 g)	28 kg (1,7 kg Fe)	1.036
3. Fe-EDDHA z.B. Ferty 72 (6 % Fe)	1,0 % in 5 l pro Baum (50 g)	140 kg (8,4 kg Fe)	5.180

Tabelle 2: Behandlungsplan Folgeversuch (mit Aufwandmengen, Materialkosten) am 3.6.2016

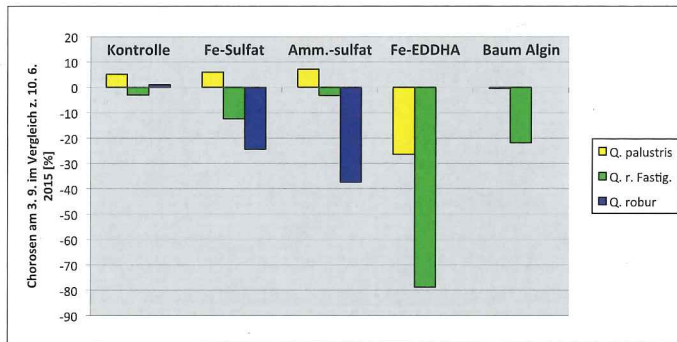


Diagramm 1: Chlorotische Blattfläche von drei Eichenarten/-sorten am 3.9.2015 im Vergleich zum 10.6.2015, drei Monate nach der Behandlung.

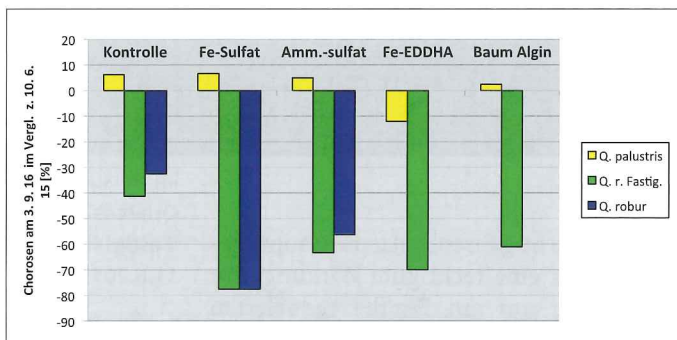


Diagramm 3: Chlorotische Blattfläche von drei Eichenarten/-sorten am 3.9.2016 im Vergleich zum 10.6.2015, am Ende der zweiten Vegetationsperiode nach der Behandlung.

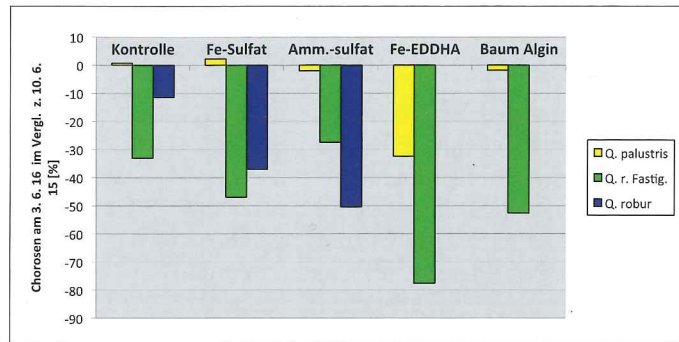


Diagramm 2: Chlorotische Blattfläche von drei Eichenarten/-sorten am 3.6.2016 im Vergleich zum 10.6.2015, ein Jahr nach der Behandlung.

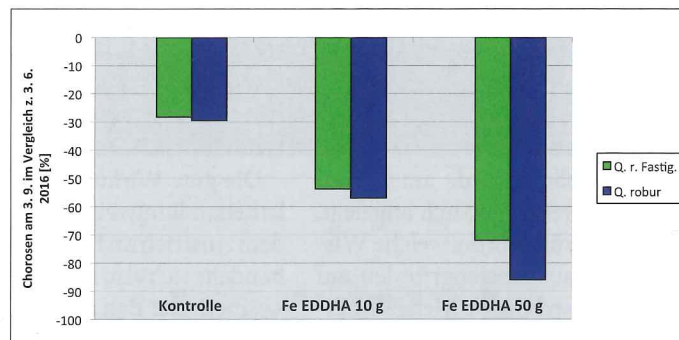


Diagramm 4: Chlorotische Blattfläche von zwei Eichensorten am 3.9.2016 im Vergleich zum 3.6.2016, drei Monate nach der Behandlung.

- war unter den Versuchsbedingungen sehr unterschiedlich.

Eisenchelat (Fe-EDDHA) entwickelte in einer Aufwandmenge von 50 g pro Baum eine recht gute und bis ins Folgejahr anhaltende Wirkung, allerdings nur bei Pflanzen, deren Chlorosen nicht zu weit fortgeschritten waren. Bei einer aus Kostengründen reduzierten Menge von 10 g pro Baum ließ die Wirkung deutlich nach.

Die Kosten liegen bei der hohen Aufwandmenge von 50 g aller-

dings mit 1,85 Euro pro Baum sehr hoch. Eisensulfat (200 g pro Baum), Ammoniumsulfat (100 g pro Baum) sowie eine Kombination von Baum-Algin flüssig (365 ml pro Baum) und Ferro-Amin (25 ml pro Baum) zeigten nur eine geringe Wirkung. Die Aufwandsmengen an Eisensulfat oder Ferro-Amin ließen sich noch steigern, die Menge an Ammoniumsulfat und an Baum-Algin flüssig aber nicht, da sonst eine Überdüngung mit Stickstoff drohen würde.

Den Versuchsergebnissen nach verspricht also eine Düngung mit einer hohen Menge Eisenchelat (Fe-EDDHA) gegen Eisenmangelchlorosen den größten Erfolg. Es ist allerdings zu beachten, dass im Versuch nur fünf Pflanzen pro Variante getestet wurden, der Zufallseinfluss also recht groß ist.

Heinrich Beltz,
LWK Niedersachsen
Jürgen Schlenz, Martin Posner,
Baumschul-Beratungsring
Weser-Ems

Wurzelballen ausspülen?

Gelegentlich wird geraten, Ballen von Straßenbäumen vor der Pflanzung auszuspülen. Dadurch soll der Kontakt der Wurzeln mit der neuen Bodenumgebung verbessert, das Anwachsen erleichtert werden. In einem Demonstrationsversuch der Stadt Oldenburg und der LVG Bad Zwischenahn wurde diese Empfehlung überprüft.

Pflanzung

Am 6. März 2014 wurden im Auftrag des Amtes für Umweltschutz und Bauordnung der Stadt Oldenburg Alleegebäude in einem neu angelegten Industriegebiet gepflanzt. Es handelte sich dabei um *Carpinus betulus* und *Quercus robur*, die mit Drahtballen geliefert worden waren. Bei einem Teil der Pflanzen

wurde das Ballentuch entfernt und der Boden, der sich zwischen den Wurzeln befand, mit einem Wasserstrahl etwa zehn bis 15 cm tief ausgespült und danach die Wurzeln nachgeschnitten.

Der äußere Teil des Ballens bestand offensichtlich aus humosem Sandboden, der innere Teil, von dem der Kern nicht ausgespült

wurde, aus Lehm. Die Prozedur des Ausspülens dauerte etwa 15 Minuten pro Exemplar, die Pflanzung danach etwa eine Stunde. Die Pflanzen wurden in 1,5 m tiefe Baumgruben gepflanzt, die mit je 12 m³ Baums substrat gefüllt waren.

Bei jeweils sechs Pflanzen beider Gattungen wurde der Ballen ausgespült, die übrigen 17 *Carpinus* beziehungsweise 19 *Quercus* wurden mit Drahtballierung gepflanzt, so wie sie geliefert worden waren. Untersuchungen zu Beginn des Versuchs ergaben, dass der Mutterboden des Standorts und der Boden im Ballen für beide Gattungen günstige pH-Werte um 5,0 hatten, der des Baums substrats mit 7,2 für *Quercus robur* etwas zu hoch lag.

Pflanzenentwicklung

Nach ihrem Austrieb wurden die Pflanzen am 2. Juni 2014 begutachtet: Die *Carpinus* waren alle relativ hell gefärbt und hatten, bedingt durch das Verpflanzen, nur kurze Triebe gebildet. Auch die *Quercus* besaßen nur relativ helle, kurze Neutriebe. An den Blättern waren leichte Interkostalchlorosen zu erkennen, vermutlich durch den Verpflanzungsstress sowie den etwas zu hohen pH-Wert des Baums substrats. Unterschiede zwischen denjenigen Pflanzen, deren Ballen ausgespült worden waren, und den übrigen waren bei keiner der beiden Gattungen zu erkennen.

Am 11. September 2014, am 13. August 2015 und am 7. September 2016 fanden weitere Begutachtungen der Bäume statt, die zeigten, dass alle Pflanzen die Verpflanzung gut überstanden hatten und sich gut etablierten. Unter-

schiede zwischen den Pflanzen, deren Ballen ausgespült worden waren, und den Kontrollpflanzen waren nicht erkennbar.

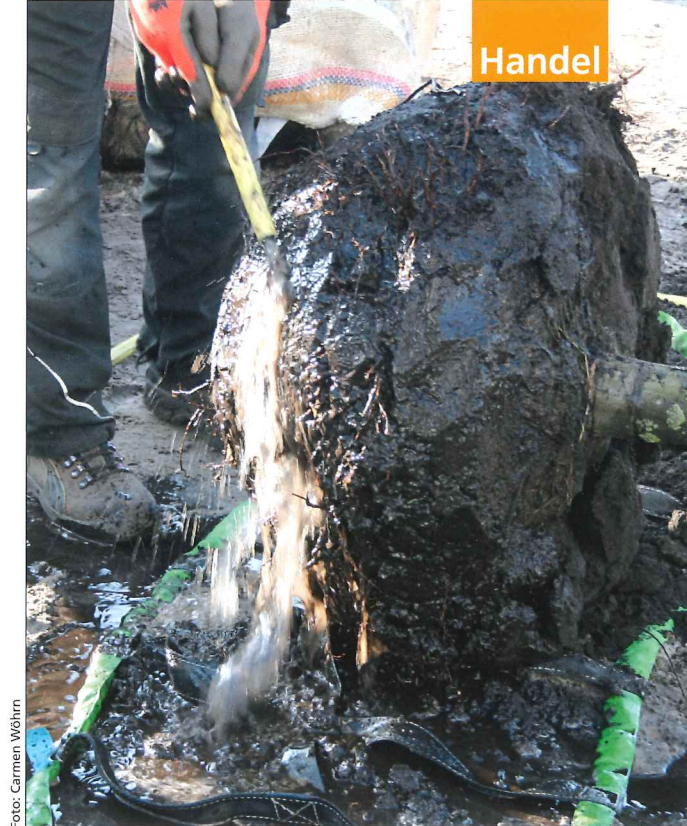
Die Stammdurchmesser der einzelnen Pflanzen wurden vom 30. Juli 2014 bis 9. März 2017 regelmäßig erfasst. Wie zu erwarten, war der Zuwachs im zweiten und vor allem im dritten Standjahr deutlich stärker als im Pflanzjahr. Der Zuwachs vom 30. Juli 2014 bis 9. März 2017 war von Baum zu Baum unterschiedlich; es waren aber keine Unterschiede zwischen den Bäumen zu erkennen, deren Ballen ausgespült worden war, und denjenigen, die mit Drahtballierung gepflanzt worden waren.

Diskussion

Sowohl die Pflanzenqualität als auch die Umstände der Pflanzung waren insgesamt gut. So war der Pflanzzeitpunkt Anfang März früh und dadurch günstig. Die Pflanzen wurden regelmäßig gewässert, so dass keine Ausfälle auftraten. Trotzdem waren die üblichen Merkmale des Verpflanzschocks erkennbar: Die Pflanzen litten unter Chlorosen beziehungsweise heller Laubfärbung, und sie bildeten zunächst nur kurze Triebe.

Wenn das Auswaschen der Ballen den erhofften günstigen Effekt gehabt hätte, wären diese Symptome von Anwachsstress geringer gewesen und die so behandelten Pflanzen hätten nach der Pflanzung einen deutlich besseren Zuwachs gehabt.

Unter den Bedingungen dieses Versuchs wäre also auf die aufwendige Arbeit des Ausspülens des Ballens besser verzichtet worden,

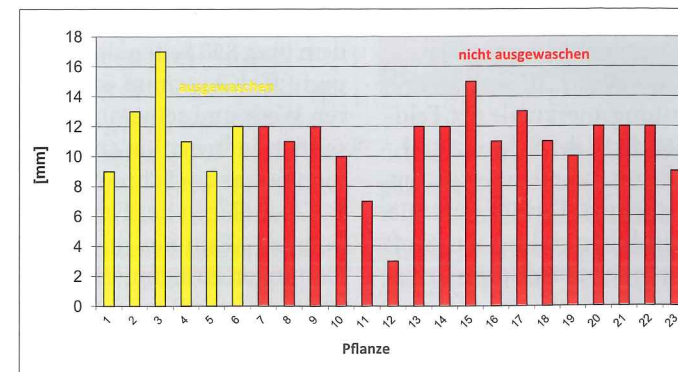


Ausspülen des Ballens von *Carpinus* am 6. März 2014.

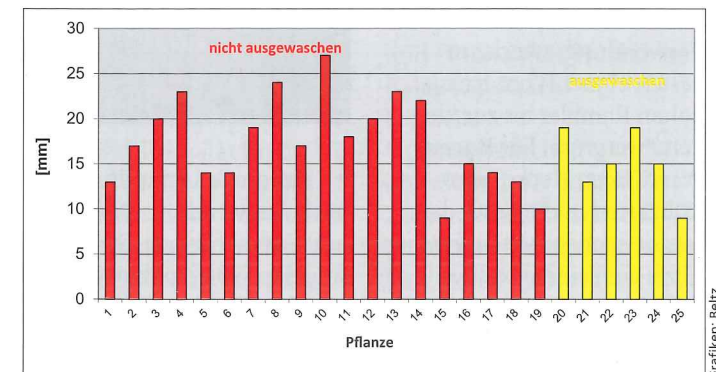
da sie keinerlei Vorteile für die Pflanzen besaß.

Die Ergebnisse des Versuchs dürfen allerdings nicht verallgemeinert werden: Die Anzahl der Versuchspflanzen war nicht groß und die Bedingungen für das Anwachsen waren relativ günstig. Dass das Ausspülen der Ballen unter den Versuchsbedingungen weder einen positiven noch einen negativen Effekt besaß, bedeutet nicht, dass das gerade unter schwierigen Bedingungen (späte Pflanzung, ungünstiges Substrat, Wassermangel) nicht doch der Fall sein kann. Bei guten Bedingungen kann jedoch darauf verzichtet werden.

Heinrich Beltz,
LWK Niedersachsen,
Veronika Rösler,
Stadtgrün Oldenburg (Oldbg.)



Zunahme Stammdurchmesser von *Carpinus*, 30.7.14 bis 9.3.17.



Zunahme Stammdurchmesser von *Quercus*, 30.7.14 bis 9.3.17.