

**Sachverständigengutachten
zur Beurteilung der Eignung des
ALLEEGRO®-Baumkultursubstrates**

**gemäß den
„Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2“ der FLL (2004)
(Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau
e.V., Bonn)**

Auftragsdatum: 15. März 2008

Auftraggeber: Clasen & Co Baumschulen GmbH
Tangstedter Strasse 70
25462 Rellingen
Tel. 04101 – 54 28 0

Inhaltsverzeichnis:	Seite
1. Auftrag und Untersuchungsanlass	2
2. Vorlagen zur Begutachtung und Bewertung	2
3. Ergebnisse	2
4. Zusammenfassende Bewertung und Schlussfolgerungen	4
5. Literatur und Grundlagen bzw. Richtlinien des Gutachtens	6

1. Auftrag und Untersuchungsanlass

Mit dem Treffen vom 15.03.2008 erteilte mir Herr Dirk Clasen den Auftrag, das für die Containerbäume eingesetzte ALLEEGRO®-Baumkultursubstrat hinsichtlich der vegetationstechnischen Eigenschaften untersuchen zu lassen. Hierbei sollte die Probe des ALLEEGRO®-Baumkultursubstrates auf die Eignung gemäß den „Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2“ der FLL (2004) für nicht oder nur freitragend überbaubare Pflanzgruben (Pflanzgrubenbauweise 1 gemäß FLL, 2004) überprüft werden.

Es wurden aus der bestehenden Fertigmischung auf dem Lagerplatz der Baumschule Clasen zwei Substratproben von je 12 l fachgerecht genommen. Die Proben wurden mit Datum, Ort, Name und Stoffangabe gekennzeichnet. Während eine Probe dem Unterzeichner als Rückstellprobe dient, wurde die andere Probe dem Gutachterbüro/-labor von Herrn Prof. Dr. Stephan Roth-Kleyer zur Laboranalyse übersandt. Die Probe traf im obigen Labor in Geisenheim am 20. März 2008 ein.

Ziel der Untersuchung ist es, einige ausgesuchte Kennwerte anhand verschiedener physikalischer Prüfungen zu bestimmen. Diese Kennwerte sollten sich besonders auf die vegetationstechnischen Eigenschaften des Substrates bei dem Wasser- und Lufthaushalt beziehen. Im Einzelnen wurden nach Ermittlung der Rohdichte (im trockenen sowie im maximal wassergesättigten Zustand) die Kennwerte für das Gesamtporenvolumen, die maximale Wasserkapazität, der Luftgehalt bei maximaler Wasserkapazität sowie die Wasserdurchlässigkeit unter Laborverdichtung bestimmt.

Hierzu wurden die derzeit gültigen Analyseverfahren genutzt, die bei der FLL-Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (Stand 2002) Anwendung finden.

2. Vorlagen zur Begutachtung und Bewertung

Die Probe des untersuchten ALLEEGRO®-Baumkultursubstrates bestand nach Herstellerangabe und eigener Inaugenscheinnahme aus Ziegelsplitt, Sand, vulkanischem Gesteinsmaterial, offenporigem Blähton sowie organischen Zuschlagstoffen

- Eigene Gutachten von Herrn Dr. Michael Marrett-Foßen vom 26.02.2007 und 12.07.2007
- Substrat- bzw. Laboranalyse / Sachverständigengutachten von Herrn Prof. Dr. Stephan Roth-Kleyer vom 12.04.2008

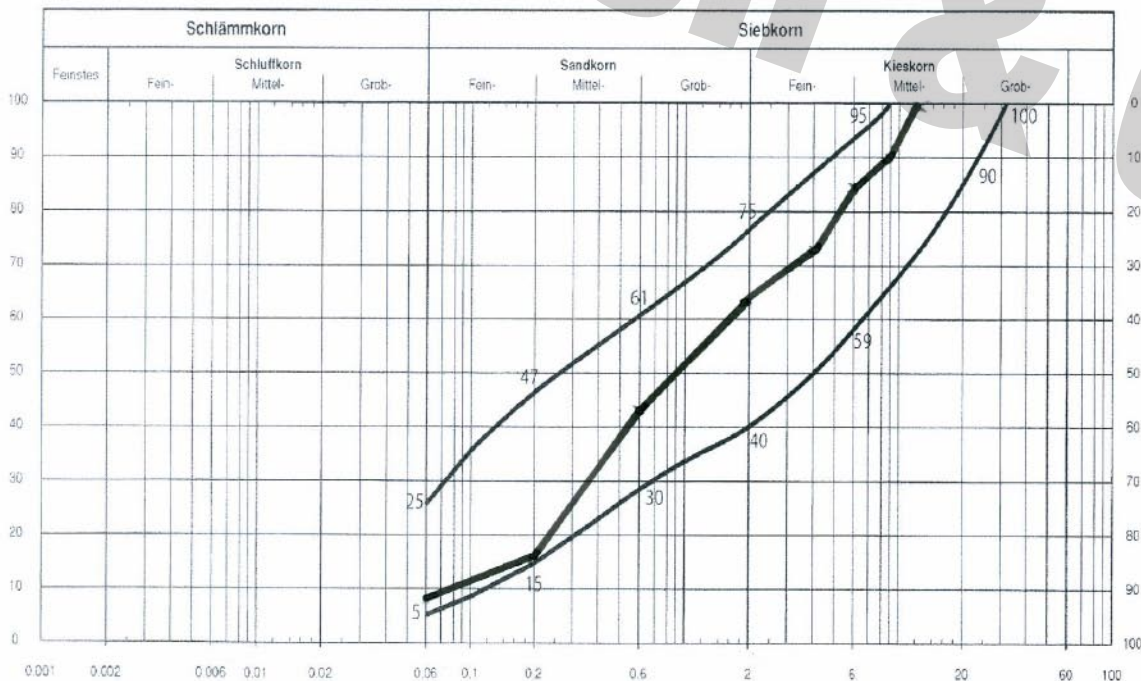
3. Ergebnisse

Die Tabelle 1 gibt die Ergebnisse der Analyse und die wesentlichen Kennwerte der „Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2“ der FLL (2004) für nicht oder nur freitragend überbaubare Pflanzgruben (Pflanzgrubenbauweise Typ 1 gemäß FLL, 2004) wieder.

Tabelle 1: Kennwerte für das ALLEEGRO®-Baumkultursubstrat – nicht überbaubar

Bestimmungen	Einheit	Anforderung (FLL, 2004)	Ergebnis
Korngrößenverteilung			siehe Abb. 1
- Anteil an abschlämmbaren Teilen (d ≤ 0,063 mm)	m. -%		7
- Größtkorn	mm	d _{max} ≤ 32 mm	10
pH-Wert und Salzgehalt			
- pH-Wert (in CaCl ₂)		6-8	7,3
- Salzgehalt (Wasserextrakt)	mg/100g	≤ 150	60,7
- Salzgehalt (Gipsextrakt)	mg/100g	-	-
Organische Substanz			
- Gehalt an organischer Substanz	m-%	2 - 4	3,07

Abbildung 1: Verlauf der Körnungssummenlinie der untersuchten Probe des ALLEEGRO® Baumkultursubstrates im Vergleich zu dem durch die FLL (2004) vorgegebenen Kornverteilungsbereich



Die Probe des ALLEEGRO®-Baumkultursubstrates für nicht oder nur freitragend überbaubare Pflanzgruben entspricht allen Anforderungen der einschlägigen FLL-Richtlinie.

Die Korngrößenverteilung der untersuchten Probe des ALLEEGRO®-Baumkultursubstrates entspricht, wie aus Abbildung 1 hervorgeht, den Anforderungen der FLL (2004) für nicht oder nur freitragend überbaubare Pflanzgruben (Pflanzgrubenbauweise 1 gemäß FLL, 2004) in Gänze. Auffallend ist der geringe Anteil an abschlämmbaren Teilen ($d \leq 0,0063$ mm) von 7 Masse-%, der eine Substratverschlämmung verhindert.

Der pH-Wert betrug pH 7,3 und liegt damit im neutralen Bereich. Der Salzgehalt betrug 60,7 mg/100g und entspricht so der in der FLL-Empfehlung (2004) gegebenen Anforderung von ≤ 150 mg/100g.

Die FLL-Empfehlung (2004) sieht für nicht oder nur freitragend überbaubare Pflanzgruben einen Anteil an organischer Substanz von 2 - 4 Massen-% vor. Der von Herrn Prof. Dr. Roth-Kleyer ermittelte Anteil an organischer Substanz betrug 3,07 Massen-% und lag damit genau in diesem vorgegebenen Bereich.

Desweiteren wurde das ALLEEGRO®-Baumkultursubstrat zur **Ermittlung seiner vegetationstechnischen Eigenschaften im Bereich des Wasser- und Lufthaushaltes** anhand der Methoden und Kriterien für Dachsubstrate der FLL- Richtlinien für Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (2002) getestet und bewertet. Im Bereich der Dachbegrünungssubstrate liegen langjährige Erfahrungs- und Untersuchungswerte mit stark mineralischen Substraten vor. Die hierbei eingesetzten Methoden und Untersuchungen geben die vegetationstechnischen Eigenschaften im Wasser- und Lufthaushalt eines Substrates dieser Art am besten wieder. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Zusätzliche nach FLL (2002) gemessene Kennwerte

Bestimmungen	Einheit	Anforderung (FLL, 2002)	Ergebnis
Rohdichte (Volumengewicht)			
- in trockenem Zustand	g/cm ³	-	1,05
- bei max. Wasserkapazität	g/cm ³	-	1,60
Wasser-/Lufthaushalt			
- max. Wasserkapazität (WK)	Vol.-%	≥ 45	54
- Gesamtporenvolumen	Vol.-%	≥ 35	60
- Luftgehalt bei max. WK	Vol.-%	≥ 10	6
- Luftgehalt bei pF 1,8	Vol.-%	≥ 20	34
- Wasserdurchlässigkeit	mm/min	$\geq 0,3$	6,89

Das Substrat hat eine **Rohdichte** im trockenen Zustand von 1,05 g/cm³ und im Zustand der maximalen Wasserkapazität unter Laborverdichtung von 1,60 g/cm³. Somit hat dieses sehr strukturstable (mineralische) ALLEEGRO®-Baumkultursubstrat ein geringes Volmengewicht, was dem Transport und Handling der Container zu Gute kommt.

An die **Wasserkapazität** wird die Anforderung der FLL für Dachbegrünungssubstrate im Bereich Intensivbegrünungen von mehr als 45 Vol.-% gestellt. Nach Verdichtung mit 6 Proctorschlägen (4,5 kg Proctorhammer) im Prüfzylinder wird der maximale Wassergehalt bestimmt. Dieser gibt den Anteil an Wasser wieder, den die Substratprobe nach 48-stündigem Aufsättigen und anschließendem 2-stündigen abtropfen lassen auf einer Dränplatte gegen die Schwerkraft halten kann. Die an den Prüfkörpern des ALLEEGRO[®]-Baumkultursubstrates gemessene maximale Wasserkapazität (WK max.) betrug 54 Vol.-% und übertraf damit die einschlägige Anforderung von mehr als 45 Vol.-% um fast 20 %.

Das **Gesamtporenvolumen** des ALLEEGRO[®]-Baumkultursubstrates beträgt 60 Vol.-% und entspricht den einschlägigen Empfehlungen der FLL (2004) für überbaubare Baumschubstrate. Diese fordern ein Gesamtporenvolumen von mehr als 35 Vol.-%.

Der rechnerisch ermittelte **Luftgehalt** bei maximaler Wasserkapazität von 6 % ist im Vergleich zu der FLL-Anforderung von ≥ 10 Vol.-% bei definierter Laborverdichtung etwas gering. Das **Luftporenvolumen bei pF 1,8** (weite Grobporen) erreichte mit 34 % einen sehr guten Wert und liegt damit in der geforderten Spanne von 1/3 bis 2/3 des Gesamtporenvolumens von 60 %. Dieser Wert belegt einen hohen Anteil an Grobporen, so dass der Lufthaushalt bzw. Luftgehalt von 6 % nicht zu beanstanden ist und kompensiert wird. Dies wird zudem durch die sehr hohe Wasserdurchlässigkeit des Substrates dokumentiert.

Die **Wasserdurchlässigkeit** eines Substrates wird mit dem Kf-Wert oder Wasser-schluckwert bestimmt, d. h. wie schnell (Zeiteinheit in min) das Wasser durch das verdichtete Substrat (Strecke in mm) abfließen kann. Die Wasserdurchlässigkeit des ALLEEGRO[®]-Baumkultursubstrates betrug 6,89 mm/min und übertraf damit die Anforderung von $\geq 0,3$ mm/min bei Intensivsubstraten um mehr als ein Vielfaches.

Diese hohe Durchlässigkeit bei gleichzeitig geringem Luftgehalt ist ein Anzeichen für einen hohen Anteil an schnell dränenden Grobporen im Substrat. Somit wird das Gießwasser schnell in die umliegenden Bodenschichten weitergeleitet und Staunässe vermieden. Die durch die Struktur gegebenen Hohlräume im ALLEEGRO[®]-Baumkultursubstrat dienen zudem der Wurzelatmung und gewährleisten so über viele Jahre ein gutes Einwurzeln bei zugleich guter Bodenverankerung.

4. Zusammenfassende Bewertung und Schlussfolgerungen

Das ALLEEGRO[®]-Baumkultursubstrat der Baumschule Clasen für Containerbäume war hinsichtlich der Eignung gemäß den „Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2“ der FLL (2004) zu prüfen. **Alle untersuchten Kennwerte entsprachen voll und ganz den Vorgaben der „Empfehlungen für Baumpflanzungen, Teil 2“ der FLL (2004)** für nicht oder nur freitragend überbaubare Pflanzgruben (Bauweise Typ 1).

Das Substrat ist durch seine vielen mineralischen, offenporigen Komponenten sehr struktur stabil und besitzt ein hohes Gesamtporenvolumen. Die gleichmäßige Struktur des ALLEEGRO[®]-Baumkultursubstrates sorgt bei Bäumen für eine sehr gute Standfestigkeit und gleichmäßig gute Durch- bzw. Einwurzlung.

Das sehr hohe Wasserhaltevermögen von über 50 Vol.-% ist für die Überwindung von Wasserstresssituationen und die allgemeine Wurzelentwicklung in der Anwuchsphase enorm wichtig. Mit der hohen Wasserdurchlässigkeit durch den Anteil an Grobporen

wird eine gute Ableitung von Überschusswasser erreicht, so dass es weniger zu Staunässeproblemen kommt.

Davon ausgehend, dass in Zukunft immer mehr Stadtbäume bzw. Baumstandorte mit regelgerechtem Baumsubstrat nach den FLL-Empfehlungen „ausgestattet“ werden, ist es sehr wichtig, dass Containerbäume schon in einem ähnlichen und entsprechend geeigneten Substrat angezogen wurden. In der Praxis kommt es immer wieder durch die sehr unterschiedlichen Substrate bzw. Erden zu einem Körnungsbruch in der Schichtenfolge, der zu einer übermäßigen Vernässung oder Austrocknung des Wurzelraums der Bäume führen kann. Durch die Kultivierung der Bäume in einem stark mineralischen Substrat wird eine hohe Stresstoleranz erreicht, die den Bäumen bei den harten Bedingungen der späteren Baustellenrealität zugute kommt.

5. Literatur und Grundlagen bzw. Richtlinien des Gutachtens

Die Untersuchungen wurden nach den einschlägigen, in den nachfolgenden Richtlinien und Empfehlungen wiedergegebenen Untersuchungsmethoden für Baumsubstrate bzw. Substrate für Dachbegrünungen der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. durchgeführt.

- Richtlinien für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen (2002), Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.
- Empfehlungen für Baumpflanzungen Teil 2: Standortvorbereitungen für Neupflanzungen; Pflanzgruben und Wurzelraumerweiterung, Bauweisen und Substrate (2004), Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.
- DIN 18 915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau; Bodenarbeiten

Elmshorn, den 15. November 2008




Dr. agr. Michael Marrett-Foßen

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger