

Hortus Exoticus, 1, 2006.

Hortus Exoticus - Beiträge zur Freilandkultur winterharter Exoten

1. Jahrgang, Heft 1, 2006

ISSN xxxx-xxxx

30. April 2006

Herausgeber: Dr. Michael Lorek
Grillparzer Weg 35a
D-42289 Wuppertal
info@tropengarten.de
Tel.: 0202-624433
Fax: 0202- 2545456

Erschienen im Verlag Tropengarten

Druck: Esserdruck GmbH, D-75015 Bretten

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
Winterschutz mit Aluminiumzylindern, Jost Wallis	4
Update der Düsseldorfer Palmen, Michael Lorek	9
Immergrüne Eichen, Teil I, Bernd Demes	13
Frostharte Opuntien aus den USA in der Anzucht, Ivana Richter	20
Frankfurt am Main-Süd, "Sachsenhäuser Warte": Wenn Mammutbäume einen Blitzableiter brauchen, Lutz Lea	27
Grundlagen des Winterschutzes, Michael Lorek	30
Anzeigen.....	35

Die nächste Ausgabe erscheint voraussichtlich August 2006.

Für Abonnements wenden Sie sich bitte an die o.g. Adresse des Herausgebers. Autoren können ihre Manuskripte in jeglicher Form einreichen, sowohl als imprimierte Abzug, als auch in elektronischer Form, gleiches gilt für Photographien oder Zeichnungen. Lediglich Dias sind zur Zeit nicht möglich. Für unverlangt eingesandte Manuskripte besteht kein Abdruck- und Rückgaberecht. Autoren erhalten nach Druck ein Belegexemplar. Auf Wunsch können auch mehrere Exemplare bestellt werden, Einzelexemplar 5,00 •.

Umschlagphoto: *Pinus parviflora* Sieb. & Zucc. im Japanischen Garten, Nordpark Düsseldorf
Rückseite: *Eucalyptus dalrympleana* Maiden, Wuppertal

Dieses Werk ist urheberrechtlich in allen seinen Teilen geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Verarbeitung und Speicherung in elektronischen Medien oder auf optischen Speichern.

Winterschutz mit Aluminiumzylindern

Von Jost Wallis

Abstract: Report about effects of winter protection method by using aluminium-cylinders in middle-european Zone 7b equivalent. The physical mechanisms are described and some examples of protected exotic plants are given. With 9 figures and 1 table.

Immer wieder stellt sich die Frage, für welchen Winterschutz sich der Exotengärtner entscheiden soll. Von den vielfältigen und facettenreichen Schutzmethoden hat sich bei mir seit nunmehr 25 Jahren als die am besten geeignete Schutzmethode die Verwendung von Aluminiumzylindern herausgestellt. Sie hat sich als deutlich überlegen gegenüber anderen Schutzmethoden erwiesen und soll daher als Anregung für andere Exotengärtner, besonders in kälteren Regionen, hier vorgestellt werden.

Zuerst will Ihnen aber meinen Garten und die regionalen Bedingungen vorstellen, damit Sie abschätzen können, welche klimatischen Voraussetzungen hier vorzufinden sind. Der Garten liegt an einem nordwestlichen Ausläufer des Teutoburger Waldes (Osnabrücker Hügelland) und hat eine Geländeform als nach Westen auslaufendes Tal mit geringer Neigungsstufe, eingebettet zwischen

Tabelle der lokalen Klimawerte (Referenzwerte Osnabrück)

Jahresmitteltemperatur: ca. 8,5 °C (9,1 °C)
Januarmittel: ca. 1 °C (1,2 °C)
Julimittel: ca. 17 °C (17,1 °C)
Jahresniederschlag: ca. 850 mm (856 mm)
mittl. abs. Tmax (AEH): ca. 31,5 °C (31,2 °C)
mittl. abs. Tmin. (AEL): ca. -13,5 °C (-12,6 °C)
Zahl der Eistage: ca. 15 (19)
Zahl der Frosttage: ca. 80 (65)
Zahl der Sommertage: ca. 20–25 (21)

Absolutes Maximum: + 37,7 °C (12.08.2003)
Absolutes Minimum: - 21,0 °C (02.01.1997)
- 24,5 °C (08.01.1985) bei fraglicher Messung
- 29,7 °C (1929) in Münster

Tab.1



Abb.1: *Yucca faxoniana* im Aluminiumzylinder; eingepackt am 02.11.05, nebenbei *Y. rostrata*.

zwei Hügeln nordöstlich (105 m üNN) und südlich (120 m üNN). Der Garten selber liegt auf 95–101 m üNN.

Geologisch findet sich ein schwerer und tiefgründiger, im Sommer mäßig trockener bis frischer, im Winter feuchter bis nasser Lehm Boden des Bundsandsteins mit mäßig hohem bis hohem Nährstoffgehalt und pH-Werten von ca. 5 bis 6. Die potentielle natürliche Vegetation lässt sich teils dem *Luzulo-Fagetum* (Hainsimsen-Buchenwald), teils dem *Asperulo-Fagetum* (Waldmeister-Buchenwald) zuordnen, was in umliegenden Buchenwäldern zum Ausdruck kommt, je nachdem wie stark der Oberboden versauert ist. Im Garten selbst ist der Wiesenfuchsschwanz neben anderen Gräsern und Kräutern bestandsbildend.

Das Klima ist dem euatlantischen Klimabereich zuzuordnen mit mäßig hohen Niederschlagssummen, milden Wintern und kühlen Sommern; nur wenige Kilometer südlich auf der Linie Münster-Lengerich-Osnabrück verläuft die Grenze zum subatlantischen Klimabereich; diese Grenzlage macht sich durch einen hohen Anteil sowohl atlantischer als auch kontinentaler bzw. submediterraner Pflanzenarten bemerkbar. Seit Januar 1996 liegen durchgängige Wetterdaten zur Temperatur, seit Januar 2000 auch zum Niederschlag vor, ferner werden regelmäßig Daten zum Wind und zur Bewölkung aufgenommen; anhand dieser Daten konnten bereits

einige prägnante Unterschiede zu den Werten benachbarter Messstationen ausgemacht werden. Siehe hierzu auch Tabelle 1.

Regelmäßige Früh- und Spätfröste, zumeist als Bodenfrost, sowie die beinahe in jedem Winter auftretenden Tiefsttemperaturen im zweistelligen Bereich, machen aufgrund dieser klimatischen Bedingungen für viele Exoten einen aufwändigeren Winterschutz notwendig. Zudem sind im Garten nicht nur grenzwertige Exoten aufgepflanzt, sondern auch einige "Gewächshauspflanzen", deren Frosttoleranz für das Freiland eindeutig zu gering ist.



Abb. 2: *Yucca faxoniana* in Blüte, im Sommer 2005 nach dem Auspacken.

Aber nun zu den Aluminiumzylindern. Warum verwende ich Aluminium? Der entscheidende Vorteil dieses Metalls liegt in der hervorragenden Isolation und Stabilität auch bei relativ dünner Schichtdicke. Mit einer Schichtdicke von 1 mm habe ich gute bis sehr gute Resultate über mittlerweile 8 Jahre feststellen können. Seitdem schütze ich mit dieser Methode sukzessive alle grenzwertig winterharten Exoten in meinem Garten. Begonnen hat es mit einem Zylinder für *Trachycarpus wagnerianus* und *Jubaea chilensis*. Das System ist mittlerweile derart ausgereift, dass ich nicht nur grenzwertige



Abb. 3: *Jubaea chilensis* beim Einpacken am 02.11.05.



Abb. 4: *Jubaea chilensis* eingepackt, 05.11.02

Exoten, sondern auch eindeutig zuwenig frostharte Exoten, wie z.B. Cycadaceen, damit auch über längere Zeiträume erfolgreich im Garten überwintere.

Unter den Exoten befinden sowohl nässeempfindliche Yuccas, wie *Yucca faxoniana* (ohne Heizung s. Abb. 1 + 2), als auch *Macrozamia moorei*, *Chamaerops humilis*, *Dicksonia antarctica* und *Trithrinax campestris*.

Zu letzterer sei anzumerken, dass diese nach drei Jahren der Dunkelüberwinterung nun als einzige hell überwintert wird. Die Dunkelüberwinterung scheint bei ihr nicht geeignet zu sein. Vermutlich reicht die verkürzte Vegetationszeit für *T. campestris* nicht. Besonders geeignet sei nach Angaben einer Palmengesellschaft in den USA die Dunkelüberwinterung von *Washingtonia filifera* und ihrer Hybride *W. x filibusta*. *Washingtonia filifera* wird 2006 bei mir ausprobiert. Weitere Exoten sind die Tangerine 'Juanita' und die Mandarine 'Keraji' (mit Heizung), welche demnächst folgen soll.



Abb. 5: *Chamaerops humilis*, Vorbereitung für den Winterschutz. Entfernen älteren Blattwerks, anschl. Zusammenbinden der Blätter, um einen direkten Kontakt mit dem Metall des Zylinders zu vermeiden.

Ein weiterer Vorteil der Aluminiumzylinder ist, dass sie wesentlich dekorativer im winterlichen Garten sind als Hüttenverschlüsse oder Plastikhäuschen, manche Exotenfreunde sprechen auch von einer Christo-Installation. Diesem ist zuzustimmen. Begonnen haben meine Versuche mit normalem Einwickeln, Niederspannungsheizungen, beheizten Folienhütten und mobilen Gewächshäusern. Eigentlich habe ich fast alle Schutzmethoden in den unterschiedlichsten Modifikationen ausprobiert. Letztlich aber bin ich mit meinen Experimenten dahin gelangt, dass die Aluminiumzylinder sich am einfachsten und am effektivsten für den Winterschutz einsetzen lassen, zumal ich häufig für Reisen nach Amerika und China im Winter abkömmlich sein muss.

Zudem bieten die Aluminiumzylinder, da diese oben geschlossen sind, einen guten Nässeschutz und sind hervorragend für nässeempfindliche Exoten geeignet. Die Konvektion der Luft im Inneren der Zylinder verringert zudem die Entstehung von Kondenswasser, obwohl hohe Temperaturdifferenzen an den Grenzflächen auftreten können (kühles Metall, warme Luft oder umgekehrt).



Abb. 6: Selbe *Chamaerops humilis*, großer Zylinder i.d. Mitte, Fixierung mit zwei Spanngurten, 02.11.05.

Die Durchlässigkeit für langwellige Wärmestrahlung ist bei reflektierendem Aluminium so gering, dass selbst unter Dauerfrostbedingungen eine gute Wärmeretention im Inneren der Zylinder festzustellen ist. Zur Erklärung der Wirkweise der Isolationsfähigkeit von Aluminium einige grundlegende Gedanken: Aluminium ist ein Metall, welches eigentlich ein guter Wärmeleiter ist. Theoretisch müsste es daher die Wärme zwischen Innen- und Außenbereich gut leiten. Dass dem aber nicht so ist, liegt an der hohen Reflektion. Sichtbares Licht reflektierende Oberflächen reflektieren auch sehr gut Wärmestrahlung, da beide eine ähnliche Wellenlänge haben. Durch Änderung der Oberflächenbeschaffenheit kann sich aber genau diese Eigenschaft ändern. So tauscht Aluminium durch schwarze Eloxierung der Oberfläche Wärme gut mit der Umgebung aus, was z.B. bei der Kühlung von Halbleiterbausteinen ausgenutzt wird. Von daher wäre eine gefärbte Oberfläche der Zylinder bei weitem nicht so isolierend wie die glänzende Oberfläche. Übrigens beeinflusst auch die Oberflächenstruktur (rauh/glatt) die Wärmeabstrahlung.

Ähnliches lässt sich bei Styropor beobachten. Es hat ein hohes (diffuses) Reflexionsvermögen, leitet aber im

Gegensatz zu Aluminium die Wärme schlecht. Bei der Isolation mit Styropor wird also zusätzlich zur Reflexion die schlechte Wärmeleitung ausgenutzt. Nachteilig ist allerdings die problematische Handhabbarkeit bei Winterstürmen und Verrottungsprozesse wie Schimmelbildung. Zudem lässt sich mit Styropor nur schwierig ein geschlossenes System errichten. Dies ist aber wichtig, damit Wärme nicht über Öffnungen entweicht, was den Schutzeffekt reduzieren würde. So wäre beispielsweise ein Aluminiumschutz mit einer Öffnung deutlich weniger effektiv, da ein Wärmeaustausch mit der Umgebung stattfinden kann. Die Bauweise der Zylinder mit guter Abdichtung ist ein wichtiger, auch energiesparender Vorteil gegenüber anderen Werkstoffen beim Winterschutz, weil die meisten anderen Werkstoffe sich oft nur unzureichend abdichten lassen (Folien, Stegplatten, Styropor).



Abb. 7: Selbe *Chamaerops humilis* nach dem Auspacken im Sommer 2005.

Man könnte anstatt Aluminium zur Isolation auch andere Metalle verwenden, wie die noch besseren Wärmeleiter Kupfer und Silber. Jedoch besitzen diese gravierende Nachteile. Silber ist sehr teuer und Kupfer oxidiert. Beide haben zudem eine höhere Dichte, d.h. sie sind durch das Eigengewicht schwerer handhabbar und daher weniger geeignet zum Einsatz als Winterschutzmaßnahme.

Das Wirkprinzip der Aluminiumzylinder liegt demnach in der Oberflächenreflexion begründet. Die Wärme im Innenraum wird im Zylinder größtenteils zurück reflektiert. Wärmestrahlung, welche in das Aluminium eindringt, wird jedoch effektiv zur Außenfläche transportiert, von wo sie wieder nur schlecht abgestrahlt werden kann. Dies bringt bei sinkenden Außentemperaturen einen relativ hohen Temperaturgradienten zwischen Außenluft und Außenwand mit sich, welcher Kondensation auf der Außenfläche begünstigt. Hingegen ist die Differenz der Grenzflächentemperatur an der Innenseite nicht so ausgeprägt. Die gleichzeitige Konvektion der Luft im Zylinder durch aufsteigende Luft im Zentrum und abfallende Luft in der Peripherie vermindert zudem Innenkondensation.

Die Konvektion bringt auch innerhalb des Schutzes einen Temperaturgradienten mit sich. Dieser Gradient zwischen oben und unten ist aber bei geschlossenen Aluminiumsystemen wesentlich geringer als bei Styroporsystemen, ein weiterer Vorteil des Werkstoffes Aluminium in diesem Einsatzgebiet.

Noch weitere erwähnenswerte Vorteile des Aluminiumzylinders: Durch sein Reflektionsvermögen bietet er neben der Wärmeretention auch Schutz vor Überwärmung bei Sonneneinstrahlung und verhindert zudem die Schädigung der Chloroplasten durch kurzweilige Sonnenstrahlung. Und auch die geometrische Form des Zylinders ist vorteilhaft, weil ein Zylinder bei gleichem lichteinem Durchmesser weniger Fläche und damit also auch weniger Wärmeverlust aufweist als ein rechteckiges Konstrukt.

Die langfristigen Ergebnisse haben sogar gezeigt, dass Exoten wie die oben erwähnte *Chamaerops humilis* (s. Abb. 5–7) ohne zusätzliche Heizung keine nennenswerten Frostschäden aufweisen. Nur bei den empfindlicheren Exoten, wie *Macrozamia moorei* (s. Abb. 8 + 9), *Dicksonia antarctica* und *Jubaea chilensis* (s. Abb. 3 + 4) wird eine Heizung angebracht, welche sich bei $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ einschaltet. Mittlerweile ist auch festzustellen gewesen, dass selbst eine Innenisolation nicht notwendig ist. Zu Beginn habe ich die Zylinder mit teuren Thermoisolationsmatten ausgekleidet, konnte aber im Frühjahr keinen Vorteil gegenüber fehlender Innenverkleidung feststellen.

Die im Garten verwendeten Aluminiumzylinder bestehen aus vom Blechner vorgefertigten Hohlzylindern, welche bei größeren Exoten auch nach dem Prinzip eines Steckturmes beinahe beliebig hoch zusammengefügt werden können. Zusätzlich werden diese gegen Sturm mit zwei Spanngurten in den vier Himmelsrichtungen am Boden fixiert. Selbst heftige Winterstürme bis Windstärke 11 haben dieser Konstruktion nichts anhaben können.



Abb. 8: *Macrozamia moorei* in voller Pracht, Sommer 2005.

Ein Nachteil des Zylinderschutzes ist jedoch der relativ hohe Preis. Dieser setzt sich einerseits aus den hohen Materialkosten für Aluminium zusammen, andererseits ist er durch die Arbeitskosten bedingt, welches sich letztlich auf ca. 80 Euro für 2m² addiert. Dafür ist der Schutz sehr langlebig und hält eigentlich ewig. Zumindest solange, wie man als Exotengärtner seinen Garten genießen kann. Ausgleichend wirken aber wiederum die sehr geringen Heizkosten mit dieser Schutzmethode, welche sich im Winter 2004/05 auf gerade 50 Euro für alle geschützten Exoten belaufen.

Jost Wallis
Danebrocker Esch 6
49545 Tecklenburg
Tel.: 05451 - 1306
jost.wallis@gmx.de



Abb. 9: Selbe *Macrozamia moorei* mit Zylinderschutz, 02.11.05.



Abb. 2 zu Artikel S. 30: Jungpflanze *Trachycarpus fortunei* mit Kokosmatten umwickelt.