# Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

**Bachelorstudiengang Biologie** 

#### **BACHELORARBEIT**

Grünkohl (*Brassica oleracea* var. *sabellica*) –
Untersuchungen zur Diversität verschiedener Sorten

vorgelegt von Christoph Hahn

Betreuender Gutachter: Prof. Dr. Dirk Carl Albach

**Zweiter Gutachter: Dr. Klaus Bernhard von Hagen** 

Oldenburg, den 29. November 2012

## <u>Inhaltsverzeichnis</u>

	Inhaltsverzeichnis	2
	Abstract	۷
1	Einleitung	5
2	Material und Methoden	17
2.1	Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit	17
2.2	Entstehung der Krausigkeit	20
2.3	Unterschiede in der Krausigkeit verschiedener Grünkohl-Sorten	21
2.4	Einteilung der Kohl-Sorten aufgrund morphologischer Merkmale	22
2.5	Untersuchungen zur Blattfarbe	22
2.6	Bestimmung des Chlorophyllgehaltes	23
2.7	Fähigkeit zur Trockenresistenz verschiedener Sorten	24
2.7.1	Bestimmung des relativen Wassergehaltes	24
2.7.2	Messung der stomatären Leitfähigkeit	25
3	Ergebnisse	26
3.1	Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit	26
3.2	Entstehung der Krausigkeit	33
3.3	Unterschiede in der Krausigkeit verschiedener Grünkohl-Sorten	35
3.4	Einteilung der Kohl-Sorten aufgrund morphologischer Merkmale	37
3.5	Untersuchungen zur Blattfarbe	48
3.6	Bestimmung des Chlorophyllgehaltes	54

3.7	Fähigkeit zur Trockenresistenz verschiedener Sorten	55
3.7.1	Bestimmung des relativen Wassergehaltes	55
3.7.2	Messung der stomatären Leitfähigkeit	57
4	Diskussion	60
5	Literaturverzeichnis	72
6	Anhang	73
7	Danksagung	124

#### Abstract

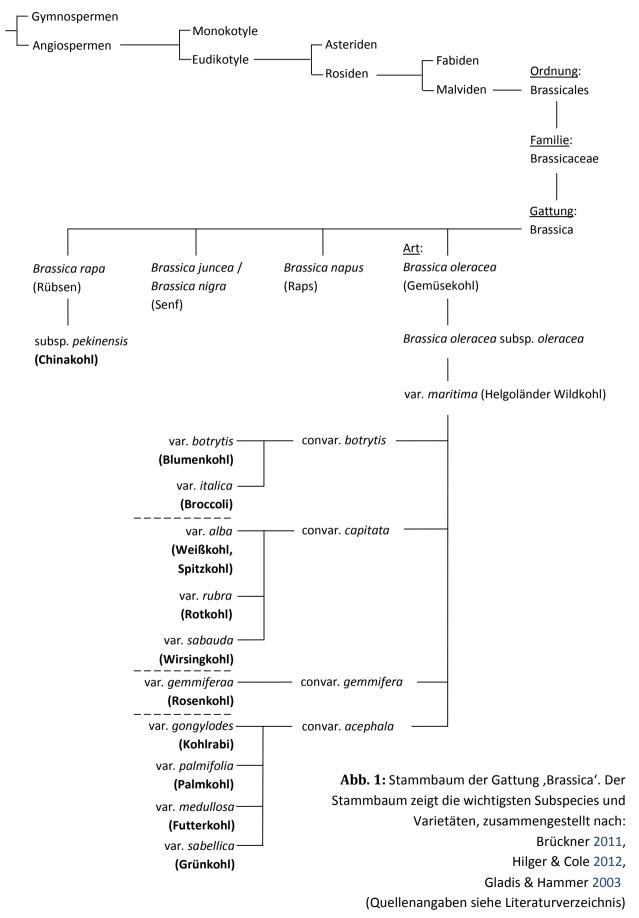
Kale (Brassica oleracea var. sabellica) – A study on diversity of different cultivars Kale is a traditional vegetable in North Germany and a form of cabbage with green and (usually) curly leaves. There are many commercial cultivars of kale that can be located on the market, but over and above that there are some places in East Frisia where very old and rural kale-cultivars grow. The aim of this work is to see whether there can be found differences in certain characteristics of the two groups of kale (from the different origins: commerce and East Frisia). For this purpose we will look at the growth rate of young plants, at the varied formed curly leaves of different cultivars and their morphology. We analyze the intensity of the leaf color, measure the chlorophyll content and, in a final step, detect if some plants can deal with drought stress better than others. It becomes apparent that the various kale cultivars have different growth rates that are mostly dependent on the germination temperature. The young plants already start to develop curly leaves (in case it's a question of a curled cultivar) that will differ more and more during growth. The appearance of the full-grown kale plants ranges from small or compact looking individuals by medium-sized cultivars up to very high growing plants (the so-called "East Frisian palm trees"). Besides, the old kale cultivars from East Frisia show higher chlorophyll content than the commercial ones. Therefor the commercial cultivars can deal much better with drought stress, what can be explained with the fact that the East Frisian plants don't have to adapt to such an occurrence – the local climate doesn't necessitate that. The commercial cultivars seem to be raised to manage its water supply more efficient. Finally we can state that both groups of kale-cultivars differ from each other in some characteristics, but, however, the commercial and the old East Frisian kale plants both have their particularly own amenities. In the end the consumer has to choose that cultivar which is suitable for his individual liking. To look on more peculiarities of single cultivars might be a question

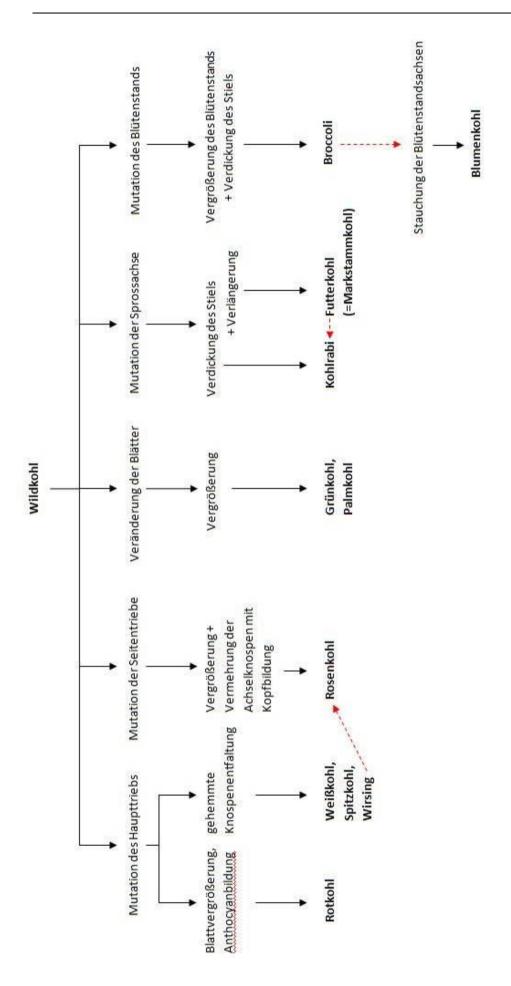
for future activities.

#### 1 Einleitung

Er ist keinesfalls nur ein Geheimtipp aus dem Norden Deutschlands – Grünkohl erfreut sich auch über die Grenzen Deutschlands hinaus großer Beliebtheit. So mag man es kaum vermuten, aber auch im Vereinigten Königreich, in Italien und in Afrika werden Grünkohl-Sorten angebaut (Fachschule Salern 2010, OTM 2012 a). Traditionell stammt das gesunde, da sehr vitaminreiche Wintergemüse aber aus Mittel- und Westeuropa, großflächige Anbaugebiete liegen speziell in Norddeutschland. Es finden sich hier immer noch einige Landwirte, die auf den Anbau sehr alter ostfriesischer Grünkohl-Sorten setzen, die so im kommerziellen Handel nicht zu finden sind. Aber auch dort wird – bei genauem Hinsehen – für den Kunden eine Vielzahl unterschiedlicher Grünkohl-Sorten als Saatgut bereitgehalten. Ob hohe oder niedrige, kompakte oder buschige, stark gekrauste oder eher glatte Sorten, ob sie früher oder später erntereif sind und ob mehr herb oder eher mild im Geschmack – es gibt für nahezu jede dieser Eigenschaften entsprechende Züchtungen. Einen kleinen Überblick (keinesfalls vollständig, da nur die in dieser Arbeit verwendeten Sorten aufgeführt sind) über verschiedene Sorten mit ihren wichtigsten Eigenschaften gibt Tab. 1. Eine ausführlichere, wenn auch offenbar ebenfalls nicht vollständige, Übersicht existierender Grünkohl-Sorten findet sich im Amtsblatt der Europäischen Union (1998).

Grünkohl (*Brassica oleracea* var. *sabellica*) gehört zur Familie der Kreuzblütengewächse (Brassicaceae), dort zur Gattung Kohl (*Brassica*) und ist eine Varietät der Pflanzenart Gemüsekohl (*Brassica oleracea*). Neben Grünkohl gehören auch alle weiteren Kohlsorten zu dieser Art. Gewissermaßen einen "Stammbaum des Kohls", der die Einordnung im System der Pflanzen veranschaulicht, zeigt Abb. 1. Die verschiedenen Kohlsorten sind Zuchtformen und unterscheiden sich in mehreren Eigenschaften. Entstanden sind sie vermutlich aus dem "Ursprungs-Kohl", dem (Helgoländer) Wildkohl (*Brassica oleracea* var. *maritima*), durch Mutationen verschiedener Pflanzenteile und –organe, die für jede so entstandene Sorte (Varietät) spezifisch sind (Fachschule Salern 2010, Brückner 2011). Eine übersichtliche Zusammenfassung über die Entstehung der geläufigsten Kohl-Sorten zeigt Abb. 2.





zusammengestellt nach: Fachschule Salern 2010, Storch & Welsch 2007, Hund & Dietrich 1979 (Quellenangaben siehe Literaturverzeichnis). Abb. 2: Entstehung verschiedener Kohl-Sorten (Varietäten) durch Mutationen des Wildkohls. Die Abbildung zeigt die geläufigsten Sorten, Rote Pfeile kennzeichnen die Entstehung einer Kohl-Sorte aus einer anderen Sorte.

Grünkohl gilt als traditionelles Wintergemüse, besonders in der norddeutschen Küche. Geerntet wird ab Oktober nach den ersten kalten Nächten, die dafür sorgen, dass Bitterstoffe in den Blättern abgebaut werden und der Zuckergehalt durch Verlangsamung der Stoffwechselwege in der Pflanze erhöht wird. Frost ist dafür aber – anders als oftmals geglaubt – nicht notwendig (Weller & Wieting 2012). Grünkohl ist nicht nur selber sehr nahrhaft (OTM 2012 b), er stellt als Starkzehrer auch einen hohen Anspruch an einen nährstoffreichen Boden an einem sonnigen bis halbschattigen Standort (Kiepenkerl 2012). Oftmals kommt es zu einer Vergilbung der unteren Blätter, die früher oder später zu Abwurf führt. Dies ist nach Aussage von Wilhelm (1975) ein "altes pflanzenbauliches Problem" (S. 17). In Niedersachsen wurden im Jahr 2011 auf einer Anbaufläche von 497 Hektar 5650 t Grünkohl geerntet (DPA 2012).

In einer früheren Praxisarbeit habe ich mich bereits mit Fragen zur Keimung und Morphologie von Grünkohl-Samen beschäftigt (Hahn 2012), und so liegt es nahe, die Untersuchung an dieser Stelle fortzusetzen und nun, beginnend bei den Keimlingen, den Fokus auf die (adulten) Grünkohl-Pflanzen zu legen. Es soll dabei wieder vergleichend um die zentrale Frage gehen, ob bzw. inwiefern sich kommerziell erhältliche Grünkohl-Sorten von alten ostfriesischen Landsorten unterscheiden. Es werden dabei dieselben Kohl-Sorten betrachtet, die auch bei den Versuchen zur Samenkeimung eingesetzt wurden (13 von unterschiedlichen Firmen erworbene "kommerzielle" Grünkohl-Sorten, 12 alte ostfriesische Sorten, die von Landwirt Reinhard Lühring aus Rhauderfehn zur Verfügung gestellt wurden (Ehrentraut 2002), sowie zusätzlich zum Vergleich acht weitere Kohl-Sorten der Pflanzenart Brassica oleracea und der zur Art Brassica rapa gehörende Chinakohl (Brassica rapa subsp. pekinensis)). Eine Liste dieser Sorten lässt sich der Tab. 1 entnehmen. Grundlage dieser Arbeit sind die aus den Keimungsversuchen (gewissermaßen als Endprodukt) übriggebliebenen, gekeimten Samen (vgl. dazu Hahn 2012), die anschließend - und hier beginnt diese Bachelorarbeit – in Erde ausgepflanzt worden sind. Nach Versuchen vorwiegend zur Samenkeimung in der vorigen Arbeit – auf deren Ergebnisse bei der späteren Auswertung hier Bezug genommen werden kann – stehen nun eher physiologische Fragestellungen im Vordergrund und solche, die die Pflanzenmorphologie zum Gegenstand haben. Besonders herausstellen möchte ich dabei Aspekte, die Relevanz beim Grünkohl-Anbau haben und eventuell zur Bevorzugung bestimmter Sorten führen können. Ziel soll es sein, Antwort auf folgende Fragen bzw. Untersuchungsaspekte zu finden:

- (1) Wachsen verschiedene Grünkohl-Sorten unterschiedlich schnell?
- (2) Wie unterscheiden sich die Grünkohl-Sorten in der Krausigkeit ihrer Blätter? Wie bzw. nach welchem Muster bildet sich Krausigkeit?
- (3) Bietet der unterschiedliche Habitus verschiedener Sorten Vorteile im Anbau?
- (4) Welche Sorten bestechen durch einen höheren Chlorophyllgehalt mit einem potentiell leistungsstärkeren Fotosyntheseapparat?
- (5) Welche Sorten kommen besser mit einem trockenen Sommer zurecht als andere? Dabei wird immer zu überprüfen sein, ob sich einerseits die kommerziell erhältlichen Sorten von den alten ostfriesischen Landsorten unterscheiden und ob andererseits Unterschiede zwischen Grünkohl und anderen Kohl-Sorten nachgewiesen werden können.

**Tab. 1:** Zusammenstellung der in dieser Arbeit verwendeten Kohl-Sorten mit ihren wesentlichen, den folgenden Literaturstellen entnommenen Eigenschaften: <sup>1</sup> Bruno Nebelung, Kiepenkerl Gartenwelt Frühjahr / Sommer 2012; <sup>2</sup> N.L.Chrestensen Erfurter Samen- und Pflanzenzucht, Großer Gartenkatalog Frühjahr / Sommer 2012; <sup>3</sup> Quedlinburger Saatgut GmbH, Hobbykatalog Sämereien 2005; <sup>4</sup> Dreschflegel, Saaten & Taten 2012; <sup>5</sup> Dreschflegel, Ostfriesisches Gemüse – Beschreibung regionaler Landsorten mit Grundlagen des Samenbaus; <sup>6</sup> Hersteller-Informationen auf den Samentüten; <sup>7</sup> Internetrecherche (verschiedene Homepages)

Sorte	Eigenschaften				
alte ostfriesische L	andsorten:				
Rosenweide					
Rote Palme	Kreuzung alter Sorten, standfest, dunkelviolette Blätter	4, 5			
Schatteburg	bis zu 1,90 m hoch, mintgrüne Blätter, dünner Strunk	5			
Lammertsfehn	sehr dünner Strunk	5			
Neuefehn	alte Landsorte, mit "Lerchenzunge" eingekreuzt	5			
Ditzum	dunkelgrüne Blätter	5			
Buss Bunde					
Holtefehn	grünblau-violette Blätter, dicker Strunk	5			
Diepholzer	ostfriesische Sorte, Strunk bis 4 cm, blaugrüne Blätter, keine Blattkräuselung	4, 5			
Jellen	sehr einheitliche Sorte	5			
Negro Romano	Palmkohl, Zierkohl, mäßig frosthart, blaugrüne blasige Blätter	4			
Galicischer Kohl					

Tab. 1: (Fortsetzung)

Sorte	Eigenschaften				
kommerzielle Grünk	ohl-Sorten: Morphologie				
Halbhoher Grüner Krauser	gut winterhart, gut für schlechte Standorte mit z.B. viel Wind, neigt nicht zum Vergilben, Keimung: 15-18°C	80-90 cm hoch, feingekrauste Blätter	1, 2, 6, 7		
Lerchenzungen	sehr winterhart, 150 Jahre alt, Keimung: 15-18°C	halbhoch, lange schmale (fein)gekrauste Blätter, herabhängend	1, 4, 6, 7		
Lage	geringe Ansprüche, wenig Dünger, neigt nicht zum Vergilben	20-30 cm hoch, breiter niedriger Wuchs, breite feingekrauste Blätter	2, 6		
Palmizio	wetterbeständig, lange Erntezeit		6		
Vitessa	30-50 cm hoch, sehr große mittel- bis feingekrauste Blätter	2, 3, 6			
Reflex	F1-Hybride, sehr frostbeständig, Keimung: 12°C	halbhoch	6		
Winnetou	F1-Hybride, sehr frostbeständig, sehr ertragreich, standfest, Keimung: 16-25°C	80 cm hoch, grob gekrauste Blätter	6		
Westländer Winter	winterhart bis -22°C, sehr ertragreich, gut düngen, Keimung: 12-20°C	60-70 cm hoch, feingekrauste Blätter	6		
Redbor	F1-Hybride, sehr winterhart, nicht sehr ertragreich, vitaminreich, Rotfärbung nimmt mit Kälte zu, Keimung: 15-18°C	80 cm hoch, intensive Rotfärbung, mittelstark gekrauste Blätter	6, 7		
Black Tuscany	<del>-</del>		3, 6		
Siberian	unübertroffen frostbeständig, hitzetolerant, feuchtigkeitstolerant	dunkelgrüne Blätter	7		
Niedriger Grüner Krauser	sehr winterhart	niedriger Wuchs, dunkle krause Blätter	4		
Frostara	frostbeständig, ertragreich, standfest, Keimung: 15- 18°C	70 cm hoch, große stark gekrauste Blätter	6		
andere Kohl-Sorten:					
Weißkohl	´Brunswijker´, gleichmäßige Feuchtigkeit, Keimung: 15	5-18°C	6		
Rotkohl	Schwarzkopf / Cabeza negra 2′, gleichmäßige Feuchtigkeit, Keimung: 15-18°C				
Blumenkohl	'Neckarperle', gleichmäßige Feuchtigkeit, Keimung: 15-20°C				
Broccoli	'Calabrese natalino', ertragreich, Keimung: 15-20°C				
Kohlrabi weiß	´Delikateß weißer´, gleichmäßige Feuchtigkeit, Keimung: 18-20°C				
Kohlrabi blau	´Delikateß blauer´, gleichmäßige Feuchtigkeit, Keimur		6		
Chinako hl	´Michihili´, F1-Hybride, gleichmäßige Feuchtigkeit, Kei		6		
Futterkohl	ohl 'Westfälischer Furchenkohl', 120 cm hoch, winterhart bis -15°C, blattreich, hochstrunkig, Keimung: 15-18°C				
Wildkohl	wächst in den Felsen Helgolands, mehrjährig, winterhart				

Eine Frage, die sich zu Beginn stellt, betrifft die Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit der aus den vorigen Keimungsexperimenten (s. o.) übernommenen Keimlinge. In Anlehnung an die Intention einiger dieser Versuche, eine Aussage über die Keimungsgeschwindigkeit der Kohl-Samen zu treffen, liegt es nahe, eine ähnliche Untersuchung mit den Keimlingen durchzuführen und in bewährter Weise (nach Wening 2009) zu überprüfen, ob auch folgende Hypothese zutrifft:

Hypothese 1: Die kommerziell erhältlichen Kohl-Pflanzen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Wachstumsgeschwindigkeit von den alten ostfriesischen Landsorten.

Da die Keimlinge aller vorigen Experimente für diese Arbeit verwendet, ausgepflanzt und im Wachstum beobachtet werden, kann eine zweite Dimension in die Untersuchung einbezogen werden, indem ein Rückschluss aus dem Wachstum der Pflanzen auf deren Ursprung (also die unterschiedlichen Versuchsansätze der Keimungsexperimente von Hahn (2012)) gezogen wird. Dabei wird die Frage sein, ob diese Herkunft der Keimlinge – die "Vorbehandlung" in einem früheren Experiment – einen Einfluss auf die Wachstumsgeschwindigkeit hat, ob also folglich gilt:

Hypothese 2: Die Wachstumsgeschwindigkeit der Kohl-Pflanzen unterscheidet sich je nach Vorkultur des Pflanzenmaterials.

Alle Pflanzen werden in gleicher Weise in Erde gepflanzt und unter den gleichen Bedingungen im Gewächshaus kultiviert, wo vier Wochen lang das Wachstum quantifiziert wird. Dieser Versuch ist in den folgenden Teilen der Arbeit unter der Überschrift "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" dokumentiert.

Eine typische, aus gewachsene Grünkohl-Pflanze besticht in der Regel durch ihre (stark) gekrausten Blätter. Dass dieses Charakteristikum nicht auf alle Grünkohl-Sorten zutrifft, wird im Laufe des Wachstums vom Keimling zur adulten Pflanze der hier verwendeten Sorten deutlich werden (siehe dazu auch die Eigenschaften einzelner Sorten in Tab. 1). Von Interesse ist jedoch die Frage, nach welchem Muster überhaupt krause Blätter entstehen: Entsteht Krausigkeit erst mit zunehmendem Alter der Pflanze (Individuenalter), das heißt, bilden die Pflanzen nach zunächst eher glattrandigen Blättern erst ab einem bestimmten Entwicklungsstadium gekrauste Blätter? Oder hat dieses Phänomen mit dem Alter des einzelnen Blattes zu tun, wodurch sich der krause

Blattrand also auch bereits an den ersten (Folge-)Blättern einer jungen Pflanze bildet, jedoch erst mit zunehmendem Blattalter? Dieser Frage kann durch fotografische Beobachtung des Pflanzen- bzw. Blattwachstums nachgegangen werden, und aufgrund der Kenntnis in der Landwirtschaft angebauter, aus gewachsener Grünkohl-Pflanzen, bei denen auch die älteren Blätter bereits kraus zu sein scheinen, wird vermutet:

Hypothese 3: Ein krauser Blattrand bildet sich mit zunehmendem Blattalter bereits an den ersten Blättern junger Grünkohl-Pflanzen.

Die Krausigkeit wird sich mit zunehmendem Blatt- und damit auch Individuenalter verstärken, der Blattrand eines jeden Blattes sich also immer stärker einkrausen, bis der sortenspezifische Habitus erreicht ist. Dieser Versuch ist in den folgenden Teilen der Arbeit unter der Überschrift "Entstehung der Krausigkeit" dokumentiert.

Wie bereits angesprochen unterscheiden sich verschiedene krausblättrige Sorten hinsichtlich des Krausigkeits-Grades ihrer Blätter. Der Habitus reicht von stark gekrausten Blättern (z. B. "Frostara") über mittelstark gekrauste (z. B. "Redbor") bis zu feingekrausten Blättern, z. B. bei "Halbhoher Grüner Krauser" (vgl. Tab. 1). Da für diese Arbeit neben kommerziell im Handel erhältlichen Grünkohl-Sorten auch alte ostfriesische Landsorten zur Verfügung stehen, soll nach der oben beschriebenen grundsätzlichen Ermittlung des Entstehungszeitpunktes von Krausigkeit anschließend untersucht werden, wie stark kraus die Blätter einzelner Sorten werden und ob sich insbesondere Unterschiede zwischen den (möglicherweise) auf Ertrag und Blattmasse gezüchteten kommerziellen und den ursprünglichen ostfriesischen Sorten ergeben. Erkenntnisse dazu soll eine Vermessung der Blattrandhöhe krauser Blätter bringen. Durch Vergleich der Sorten kann folgende Arbeitshypothese überprüft werden:

Hypothese 4: Die kommerziell erhältlichen Grünkohl-Pflanzen besitzen stärker ausgeprägt krause Blätter als die alten ostfriesischen Landsorten.

Dieser Versuch ist in den folgenden Teilen der Arbeit unter der Überschrift "Unterschiede in der Krausigkeit verschiedener Grünkohl-Sorten" dokumentiert.

Grünkohl-Sorten unterscheiden sich nicht ausschließlich in der Ausprägung und Ausgestaltung der Krausigkeit ihrer Blätter. Die Pflanzen lassen sich von ihrem gesamten Habitus her gegeneinander abgrenzen und verschiedenen Kategorien zuweisen. Die mir für meine Versuche zur Verfügung stehenden zahlreichen Sorten sollen an dieser Stelle solchen Kategorien zugeordnet werden, um neben der bisherigen einfachen Einteilung in ..kommerzielle" sowie ..alte ostfriesische" Sorten eine differenziertere Klassifikation zu erhalten. Die hier gewählten Kategorien gründen ausschließlich auf (optisch beurteilten) morphologischen Kriterien wie Wuchsform und -größe. Andere Aspekte, die ebenfalls zur Sorten-Unterscheidung beitragen können, finden hier keine Beachtung. Die vorgenommene Einteilung wird mithilfe fotografischer Ablichtung eines die jeweilige Sorte repräsentierenden Exemplars dokumentiert. Neben den Grünkohl-Sorten werden auch die als Referenz dienenden übrigen Kohl-Sorten als eigene Kategorie aufgenommen, so dass nun ein vollständiger, bildhafter Überblick aller in dieser Arbeit verwendeten Kohl-Sorten vorliegt – als Ergänzung zu den ausschließlich in Schriftform festgehaltenen Merkmalen in Tab. 1. Die Erstellung dieses Überblicks ist in den folgenden Teilen der Arbeit unter der Überschrift "Einteilung der Kohl-Sorten aufgrund morphologischer Merkmale" dokumentiert.

Neben Kriterien wie Gestalt und Größe, anhand derer die Kohl-Sorten unterschieden werden können, bieten ein weiteres Mal die Blätter neben der Krausigkeit ein Merkmal, das Anlass für eine Untersuchung bietet: die Blattfarbe. Bereits allein durch Betrachten der Pflanzen mag man zu dem Schluss kommen, die einzelnen Sorten differieren in Intensität und Farbton des Blattgrüns. Um dies zu untersuchen, soll auch hier wieder die Fotografie zum Einsatz kommen. Ablichtung eines einzelnen Blattes pro Sorte zusammen mit einer standardisierten Farbkarte bietet die Grundlage für eine weiterführende Analyse am Computer mithilfe einer Grafiksoftware, die den genauen Farbton der fotografierten Blätter (in Relation zur Farbkarte) ermittelt. Anhand der unterschiedlich anmutenden Blattfarbtöne der im Gewächshaus gewachsenen Grünkohl-Pflanzen wird Folgendes vermutet:

Hypothese 5: Die kommerziell erhältlichen Grünkohl-Pflanzen besitzen intensiver gefärbte, dunklere Blätter als die alten ostfriesischen Landsorten.

Dieser Versuch ist in den folgenden Teilen der Arbeit unter der Überschrift "Untersuchungen zur Blattfarbe" dokumentiert.

Die allein optische Einschätzung sowie die genauere computergestützte Qualifizierung der Blattgrüntöne ist bereits ein guter Anhaltspunkt, um Sorten hinsichtlich dieses Merkmals klassifizieren zu können. Über den tatsächlichen Pigmentgehalt der Kohl-Pflanzen kann damit aber noch keine Aussage getroffen werden. Da dieser jedoch auch in physiologischer Sicht bezogen auf die Leistung des Fotosyntheseapparates der verschiedenen Sorten eine wichtige Rolle spielt, soll nun eine genaue Bestimmung des Gesamt-Chlorophyllgehaltes der Pflanzen erfolgen. Ein relativ einfach durchzuführender und dabei sehr aussagekräftiger Versuch wurde mir im Frühjahr dieses Jahres bereits von Winkler (2012) vorgestellt. So bietet es sich an, diesen jetzt auf meine Kohl-Pflanzen anzuwenden und eine vergleichende Analyse durchzuführen. Ausgehend von der im vorhergehenden Versuch bereits geäußerten Vermutung, die kommerziellen Grünkohl-Sorten weichen in ihrer farblichen Gestaltung der Blätter von den alten ostfriesischen Landsorten ab, wird zu untersuchen sein, ob Ähnliches auch hier gilt:

Hypothese 6: Die kommerziell erhältlichen Grünkohl-Sorten unterscheiden sich in ihrem Chlorophyllgehalt von den alten ostfriesischen Landsorten.

Dieser Versuch ist in den folgenden Teilen der Arbeit unter der Überschrift "Bestimmung des Chlorophyllgehaltes" dokumentiert.

Auch in den beiden letzten Versuchen zur Diversität der Grünkohl-Sorten soll der Fokus auf physiologischen Aspekten liegen. Nach erfolgter Untersuchung des Fotosyntheseapparates durch Quantifizierung des Chlorophyllgehaltes werde ich mich nun mit der Trockenheitstoleranz der Pflanzen und ihrer Reaktion auf Wasserstress beschäftigen. Dazu sollen zum einen der tägliche Wasserverlust und zum anderen Veränderungen im Gaswechsel trockengestresster Pflanzen untersucht werden. Pflanzen benötigen zum Leben und für das Wachstum als einen der entscheidenden Faktoren Wasser; ohne dieses ist keine Fotosynthese möglich, wie die Netto-Fotosynthesegleichung verdeutlicht (Nabors 2007):

$$6 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O} + \text{Lichtenergie} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$$

Ist Wasser über einen längeren Zeitraum im Mangel vorhanden oder fehlt es vollständig, geraten Pflanzen in Stress. Der Turgordruck sinkt daraufhin aufgrund des Wasserverlustes, das pflanzliche Gewebe, insbesondere das der Blätter, welkt. Funktionsstörungen und Organschäden sind die Folge, es gibt kaum einen Lebensprozess, der durch Wassermangel unbeeinflusst bleibt (Larcher 2001). Reaktionen der Pflanzen darauf sind unter anderem Schließung der Stomata. Verlangsamung des Stoffwechsels, osmoregulatorische Maßnahmen bis hin zu Blattabwurf (Larcher 2001). Befindet sich eine Pflanze im Trockenstress, ist es für sie von Bedeutung, möglichst lange Wasserverlust zu vermeiden und die Feuchtigkeit in ihren Zellen zurückzuhalten. Diese Fähigkeit unterscheidet verschiedene Pflanzenarten voneinander und mit Blick auf die in meiner Arbeit untersuchten Kohl-Pflanzen liegt die Frage nahe, ob sich auch die verschiedenen Kohl-Sorten in diesem Punkt unterscheiden. Einer Antwort auf diese Frage kann sich mit der Bestimmung des relativen Wassergehaltes normal gewässerter sowie trockengestresster Blätter genähert werden. Eine Methodik, mit der aus experimentell ermittelten relativen Wassergehalten der tägliche Wasserverlust einer unter Wassermangel leidenden Pflanze bestimmt werden kann, beschreiben Steubing & Fangmeier (1992) in ihrem praxisorientierten Buch, in vereinfachter Form findet sich ein solcher Versuch auch bei Winkler (2012). Durch Vergleich der ermittelten Wasserverluste für jede Sorte kann die folgende Hypothese überprüft werden:

Hypothese 7: Die kommerziell erhältlichen Grünkohl-Sorten unterscheiden sich bei Trockenheit in ihrem täglichen Wasserverlust von den alten ostfriesischen Landsorten.

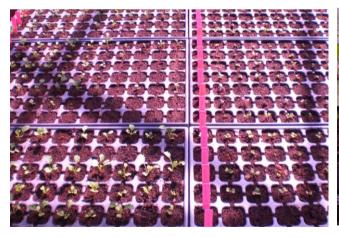
Dieser Versuch ist in den folgenden Teilen der Arbeit unter der Überschrift "Bestimmung des relativen Wassergehaltes" dokumentiert.

Zur Vermeidung von Wasserverlust über die Stomata gehen Pflanzen in Stresssituationen dazu über, selbige zu schließen bzw. die Öffnungsweite zu verringern, obwohl dies zu Lasten des Gasaustausches für die Fotosynthese geht und sich die oberirdischen Pflanzenorgane aufheizen (durch Verlust der transpiratorischen Kühlung) (Lüttge et al. 2010). Durch Regulation der Spaltöffnungsweite ist es Pflanzen also möglich, ihre Transpiration dem momentanen Zustand ihres Wasserhaushaltes anzupassen. Diese Änderungen in der Spaltöffnungsweite können porometrisch gemessen werden (Larcher 2001). Ein Porometer misst an intakten Blättern an der

Pflanze deren stomatäre Leitfähigkeit als Maß für die Transpirationsintensität (Steubing & Fangmeier 1992). Die stomatäre Leitfähigkeit eines Blattes hängt von der Stomata-Zahl sowie ihrer Öffnungsweite ab (Steudle 2005). Das Porometer integriert dabei die einzelnen Leitfähigkeiten der auf der gemessenen Blattfläche befindlichen Stomata (Lösch 2001). Wie schnell und wie wirksam die Stomata geschlossen werden, ist pflanzenspezifisch (Larcher 2001). Es scheint demnach lohnenswert zu sein, die verschiedenen Kohl-Sorten auf ebendiese Fähigkeit hin zu untersuchen. Ein Vergleich von jeweils normal kultivierten Pflanzen mit trockenheitsgestressten Individuen mag Unterschiede in der Transpiration zwischen den Sorten offenlegen. Pflanzen, die trotz Trockenstresses ihre Stomata weiter öffnen können als andere, kommen mit der Trockenheit besser zurecht, können mit Wasser effektiver haushalten und sind diesen anderen Pflanzen überlegen. Ähnlich der zuvor geäußerten Hypothese soll auch mit diesem Versuch überprüft werden, ob Folgendes zutrifft:

Hypothese 8: Die kommerziell erhältlichen Grünkohl-Sorten unterscheiden sich bei Trockenheit in ihrer stomatären Leitfähigkeit von den alten ostfriesischen Landsorten.

Dieser Versuch ist in den folgenden Teilen der Arbeit unter der Überschrift "Messung der stomatären Leitfähigkeit" dokumentiert.



**Abb. 3:** Zur Auspflanzung der Kohl-Keimlinge genutzte TEKU Multiflor-Paletten (Pöppelmann, Lohne, Deutschland)



**Abb. 4:** Nach vier Wochen in 9 cm-Einzeltöpfe umgetopfte Kohl-Pflanzen

#### 2 Material und Methoden

#### 2.1 Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit

Die nach den abgeschlossenen Versuchen von Hahn (2012) zur Verfügung stehenden Kohl-Keimlinge werden in diesem Versuch weiterverwendet und als Basis für alle weiteren Untersuchungen in dieser Arbeit aus den Petrischalen in Erde ausgepflanzt. Dabei werden sowohl alle bereits gekeimten Pflänzchen ausgepflanzt (pikiert), als auch in den Petrischalen noch nicht gekeimte Samen in Erde umgesetzt. Verschimmelte oder verfaulte Samen bzw. Keimlinge werden verworfen. Pro Petrischale (die jeweils 20 Samen einer Sorte für einen bestimmten Versuchsansatz beinhaltet) werden 11 Keimlinge oder Samen in Erde umgesetzt. Sollte durch z. B. Schimmelbefall weniger Pflanzenmaterial zur Verfügung stehen, so werden nur die brauchbaren Exemplare verwendet. Da jedoch alle je angesetzten Petrischalen verpflanzt werden, kann der Umstand, aus einer Petrischale weniger als 11 Keimlinge pikieren zu können, am Ende durch eine große Menge an Pflanzen – bezogen auf eine Kohl-Sorte bzw. auf einen Versuchsansatz (nach Hahn 2012) – ausgeglichen werden. Die Keimlinge werden in sogenannte "77er Platten" (TEKU Multiflor-Paletten, Pöppelmann, Lohne, Deutschland, Abb. 3), die mit speziellem Pikiersubstrat (Produktionserde P+Ton 4007, Hawita Flor, Vechta, Deutschland) gefüllt sind, pikiert. Ab diesem Auspflanzdatum werden die Keimlinge für vier Wochen beobachtet: Jede Woche wird einmal sowohl die Blattanzahl (der Folgeblätter) einer jeden Pflanze durch Abzählen bestimmt als auch die Länge des größten Blattes einer jeden Pflanze mit einem Geodreieck (Toppoint Art. 42000, Stylex GmbH, Nordhorn, Deutschland; Fehler: ± 0,1 cm) gemessen. Aus den ermittelten Werten der Blattanzahl kann in Anlehnung an eine Formel von Wening (2009) die Wachstumsgeschwindigkeit in Tagen berechnet werden. Dabei werden jeweils die Werte aller der Pflanzen, die aus einer Petrischale stammen, gemittelt:

 $\Sigma$  (Mittelwert neu gebildeter Blätter pro Tag x Tag der Messung (=Beobachtungszeit))

Mittelwert der insgesamt gebildeten Blätter

Die Daten für die Blattgrößen werden in der klassischen Geschwindigkeitsformel (Geschwindigkeit = Weg pro Zeit) verrechnet (z. B. Engelmann et al. 2004), womit ein Wert für die Wachstumsgeschwindigkeit der Pflanzenblätter in cm pro Tag ermittelt wird (wiederum gemittelt über alle Pflanzen einer Petrischale):

$$v = \frac{s}{t} = \frac{\text{mittlere Größe der Blätter bei Beobachtungsende (= nach vier Wochen)}}{\text{Beobachtungszeitraum (= Tage)}} \ [\frac{cm}{Tag}]$$

Die Daten werden anschließend mit Hilfe des Statistikprogramms "R" (2.14.1) aus gewertet.

Die Pflanzen werden seit Mai 2012 im Gewächshaus (Haus E, Botanischer Garten Oldenburg, Standort Küpkersweg, Oldenburg, Deutschland) bei (optimal) 10°C kultiviert, bedingt durch das sommerlich warme Wetter lagen die Temperaturen (zumindest tagsüber) jedoch meist deutlich höher. Das Wachstum der Keimlinge über die Zeit ist in Abb. 5 dokumentiert. Nach Ablauf von vier Wochen und nach Abschluss der oben beschriebenen Untersuchungen haben die Pflanzen eine Größe erreicht, die ein Umtopfen in Einzeltöpfe nötig macht. Dazu werden 9 cm große, quadratische Plastiktöpfe mit einem speziell zusammengestellten Erdsubstrat gefüllt (Staudensubstrat, enthält pro m<sup>3</sup> 40 kg Ton, 200 l Perlite (zur Feuchtigkeitsspeicherung und Luftdurchlässigkeit), 4 kg CaCO<sub>3</sub>, 1 kg Osmocote Start, 2,5 kg Osmocote Exact 8-9 Monate (Langzeitdünger) sowie 100 g Radigen (Spurennährstoff)) und die gut durchwurzelten Pflänzchen aus den 77er-Platten einzeln in je einen Topf gepflanzt (Abb. 4). Die Töpfe werden anschließend im selben Gewächshaus aufbewahrt. Sobald sich die Pflanzen kräftig entwickelt haben und der Topfballen gut durchwurzelt ist, ist eine zusätzliche Düngergabe für die starkzehrenden Kohl-Pflanzen notwendig (Wuxal Super, Aglucon, Düsseldorf, Deutschland). Die auf diese Weise herangezogenen Pflanzen können für die in den folgenden Kapiteln beschriebenen Versuche verwendet werden. Da dabei in mehreren Fällen neben den speziell für den jeweiligen Versuch behandelten Pflanzen auch unbehandelte Vergleichspflanzen benötigt werden, werden von jeder Kohl-Sorte jeweils zehn Pflanzen aus den 9 cm-Töpfen in größere 3 - 4 l-Töpfe umgetopft und auf einem gesonderten Tisch im Gewächshaus verteilt aufgestellt, so dass für alle Pflanzen annähernd die gleichen Licht-, Temperatur- und Feuchtigkeitsbedingungen herrschen (vgl. Abb. 6). Der Tisch ist mit einem Vlies aus gestattet, welches Wasser über einen längeren Zeitraum speichern kann, so dass es von den Pflanzenwurzeln (die durch eine schwarze Folie mit dem Vlies in Kontakt stehen) bedarfsgerecht aufgenommen werden kann (Abb. 7). Auf diese Weise wird der Pflege- bzw. Gießaufwand deutlich verringert.



**Abb. 5:** Wachstum der Kohl-Pflanzen über die Zeit

- **a.** Keimlinge zum Zeitpunkt des Auspflanzens
- **b.** 8 Tage später
- c. 14 Tage später
- d. 21 Tage später
- e. 31 Tage später
- f. 43 Tage später





**Abb. 6:** In 3-4 I-Töpfe umgetopfte und auf einem separaten Tisch aufgestellte Kohl-Pflanzen (63 Tage nach Auspflanzen); 10 Pflanzen pro Sorte, als normal kultivierte Referenzpflanzen.



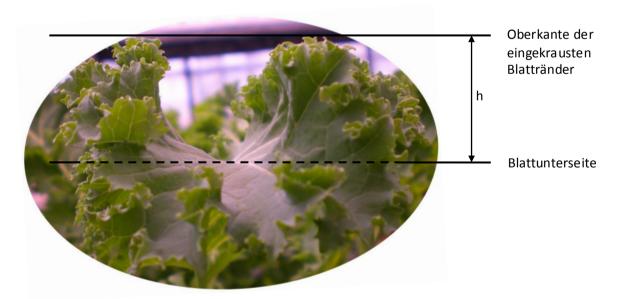
**Abb. 7:** Ausstattung des Gewächshaustisches mit Vlies und schwarzer Folie zur bedarfs-optimierten Bewässerung

#### 2.2 Entstehung der Krausigkeit

Um zu untersuchen, auf welche Weise die Krausigkeit der Blätter einiger Grünkohl-Sorten entsteht, werden einige Individuen der beiden Sorten "Halbhoher grüner Krauser" und "Palmizio" ab der Bildung der ersten Folgeblätter über einen Zeitraum von mehreren Wochen beobachtet und die Entwicklung der Blätter fotografisch dokumentiert (Digitalkamera Exilim EX-Z75, Casio Europe GmbH, Norderstedt, Deutschland). Dabei sind schwerpunktmäßig Veränderungen der Blattränder von Interesse, da diese im Wesentlichen die Krausigkeit einer Sorte bestimmen.

## 2.3 Unterschiede in der Krausigkeit verschiedener Grünkohl-Sorten

Die Quantifizierung, wie stark verschiedene Grünkohl-Sorten ihre Blätter einkrausen, erfolgt durch Vermessung der Blattrandhöhen. Krausigkeit zeichnet sich durch nach innen zur Blattoberfläche eingerollte und gefaltete Blattränder aus, wodurch ein messbarer Abstand zwischen Blattunterseite und der Oberkante der eingefalteten (und dadurch gewissermaßen die Blatthöhe erweiternden) Blattränder entsteht (Abb. 8). Dieser Abstand wird als Höhe h (in cm) mit einem Messschieber (= Schieblehre, Electronic Digital Caliper 0-150 mm, Paget Trading Ltd., London, UK; Fehler: ±0,01 mm) bestimmt. Dazu wird von jeder Grünkohl-Sorte an fünf Pflanzen jeweils ein vergleichbar gut gewachsenes, an den Pflanzen befindliches Blatt vermessen und diese Werte werden anschließend gemittelt. Zur Vereinfachung des Messprozesses werden Blattrandoberkante und Blattunterseite durch plan angelegte dünne Pappstreifen kenntlich gemacht (in unten stehender Abbildung als schwarze Linien symbolisiert). Die Daten werden anschließend mit Hilfe des Statistikprogramms "R" (2.14.1) ausgewertet.



**Abb. 8:** Messschema zur Bestimmung der durch die eingekrausten Blattränder entstehenden Höhe *h* bei unterschiedlichen Grünkohl-Sorten.

## 2.4 Einteilung der Kohl-Sorten aufgrund morphologischer Merkmale

Die im Rahmen dieser Arbeit verwendeten Kohl-Sorten sollen anhand morphologischer Merkmale (also nach dem "Aussehen") in mehrere Gruppen eingeteilt werden. Zur Dokumentation wird von jeder Sorte jeweils ein "typisches", gut gewachsenes Individuum als Ganzes fotografiert (Digitalkamera Exilim EX-Z75, Casio Europe GmbH, Norderstedt, Deutschland) und anschließend einer der erstellten Kategorien zugeordnet:

- Grünkohl-Sorten mit krausen Blättern
  - o hoch wachsende Sorten
  - o mittelhoch wachsende Sorten
  - o kompakt oder niedrig wachsende Sorten
- Grünkohl-Sorten mit glattrandigen Blättern
- übrige Kohl-Sorten
  - o Zusammenfassung ähnlich wachsender Sorten

Die auf diese Weise erfolgte Gruppierung der (Grünkohl-)Sorten kann für die in folgenden Versuchen zu treffende Sortenauswahl zu Hilfe genommen werden.

#### 2.5 Untersuchungen zur Blattfarbe

Unterschiede in der Blattfarbe zwischen den einzelnen Grünkohl-Sorten können am Computer mithilfe eines Bildbearbeitungsprogramms detektiert werden. Dazu wird von jeder Sorte ein einzelnes (typisch gewachsenes) Blatt auf einem für solche Zwecke vorgesehenen, blauen Hintergrund zusammen mit einer kalibrierten Farbkarte (B.I.G. Farbkarte #13, Brenner Import- und Großhandels GmbH, Weiden, Deutschland) fotografiert (Digitalkamera Exilim EX-Z75, Casio Europe GmbH, Norderstedt, Deutschland). Bei allen Fotos wird dieselbe Kamera-Einstellung verwendet:

• ISO = 50, Weißabgleich = Sonnig, Brennweite = 6,3 mm, kein Blitz Die so erzielten Fotos werden am Computer in die Software "Gimp" (Version 2.8.2 (2012)) eingeladen. Zur Auswertung wird zunächst für jedes Foto ein Weißabgleich durchgeführt, indem als Referenz jeweils der weiße Bereich der mitfotografierten Farbkarte gewählt wird. Das Programm gleicht dann alle anderen Bildfarben an. Anschließend kann der Grünton des jeweils fotografierten Blattes bestimmt werden.

Dazu wird pro Blatt über die Funktion "Pipette" fünfmal (an unterschiedlichen Blattstellen) ein 30 Pixel umfassender Bereich ausgewählt. Die Software zeigt daraufhin den zugehörigen RGB-Wert an (gemittelt über die 30 Pixel). Dieser wird als Pixel-Zahl sowie als Prozentangabe notiert und über die fünf Messstellen gemittelt, so dass die Grünkohl-Sorten hinsichtlich dieser Eigenschaft verglichen werden können. Als Referenz-Farbe dient der auf der Farbkarte zu findende Grünton, der einen 50% igen Grünanteil (RGB-Wert von 0-128-103) aufweist. Aus den erhobenen Daten werden zudem die Differenz des prozentualen Grünanteils des Blattes zur Referenz (Farbkarte) sowie das Verhältnis Grün/(Rot+Blau) bestimmt. Die Daten werden anschließend mit Hilfe des Statistikprogramms "R" (2.14.1) ausgewertet.

#### 2.6 Bestimmung des Chlorophyllgehaltes

Zur vergleichenden Bestimmung des Chlorophyllgehaltes bei verschiedenen Grünkohl-Sorten wird einer Anleitung von Winkler (2012) gefolgt. Bei fünf Individuen jeder zu untersuchenden Sorte wird mit einem Korkbohrer an einem geeigneten Bereich (möglichst ohne Blattadern) eines gut entwickelten Blattes eine Blattscheibe aus gestanzt, womit pro Grünkohl-Sorte ins gesamt fünf Blattscheiben zur Verfügung stehen. Jede Blattscheibe wird in ein Reagenzglas überführt, um die Pigmente in dreimaliger Folge mit jeweils 2 ml Methanol/Tween-Gemisch (0,1%) bei 60°C für jeweils 10 min. im Wasserbad zu extrahieren. Die Gläser werden dabei mit Murmeln verschlossen. Nach jedem Durchgang wird der Extrakt für jede Blattscheibe in einem gesonderten Reagenzglas gesammelt. Nach Beendigung steht pro Blattscheibe ein Volumen von  $3 \cdot 2$  ml = 6 ml zur Verfügung. Jedes Reagenzglas wird kurz gevortext, um anschließend die Extinktion des Extrakts im Photometer (UV-1202, UV-Vis Spectrophotometer, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan) bei 650 nm und 665 nm zu messen. Als Blindwert dient das reine Methanol/Tween-Gemisch, dessen Extinktion von allen Messwerten abgezogen werden muss. Die extrahierten Blattscheiben werden für 24h bei 80°C in einem Trockenschrank (Heraeus, Thermo Fisher Scientific GmbH, Karlsruhe, Deutschland) getrocknet, so dass schließlich das Trockengewicht (in mg) mithilfe einer Feinwaage (Typ 1702 Sartorius GmbH, Jürgens, Göttingen, Deutschland) bestimmt werden kann. Aus den erhaltenen Werten lässt sich der Gesamtchlorophyllgehalt nach folgender Formel errechnen:

$$\frac{(25.2 \cdot E_{650} + 4 \cdot E_{665}) \cdot 6 \, ml}{Trockengewicht} \; \left[\frac{\mu g \; Chlorophyll}{mg \; Pflanze}\right]$$

Die Ergebnisse der fünf Blattscheiben pro Sorte werden jeweils gemittelt und die Daten anschließend mit Hilfe des Statistikprogramms "R" (2.14.1) ausgewertet.

#### 2.7 Fähigkeit zur Trockenresistenz verschiedener Sorten

#### 2.7.1 Bestimmung des relativen Wassergehaltes

Eine Anleitung zur Bestimmung der relativen Wassergehalte von Pflanzen findet sich bei Steubing & Fangmeier (1992), zudem beschreibt auch Winkler (2012) den Versuch, der die Ermittlung des täglichen Wasserverlustes (in %) wassergestresster Pflanzen zum Ziel hat. Jeweils zehn Pflanzen einiger ausgewählter Grünkohl- sowie anderer Kohl-Sorten werden für sechs Tage bei 35°C (und 12-stündigem Hell-Dunkel-Rhythmus) in einem Klimaschrank (Economic Delux ECD01E, snijders scientific, AR Tilburg, Niederlande) ohne Wassergaben aufbewahrt. Aus den Blättern der nun deutlich welken und ausgetrockneten Pflanzen wird pro Pflanze eine Blattscheibe an einer geeigneten Stelle (möglichst frei von Blattadern) mit einem Korkbohrer ausgestanzt. Von diesen Blattscheiben wird umgehend das Frischgewicht (in mg) mit einer Feinwaage (Typ 1702 Sartorius GmbH, Jürgens, Göttingen, Deutschland) bestimmt, die Blattscheiben werden in gut beschriftete Papiertüten überführt und 24h bei 95°C in einem Trockenschrank (Heraeus, Thermo Fisher Scientific GmbH, Karlsruhe, Deutschland) getrocknet. Anschließend wird das Trockengewicht (in mg) mit derselben Feinwaage bestimmt. Aus den so erhaltenen Werten wird der Wassergehalt der Pflanzen (in % des Trockengewichts) mit folgender Formel ermittelt:

$$\left(\!\frac{Frischgewicht - Trockengewicht}{Trockengewicht}\!\right) \cdot 100$$

Durch Mittelwertbildung aller pro Sorte gemessenen Individuen kann ein sortenspezifischer Wassergehalt bestimmt werden. Nach gleichem Prinzip wird von je zehn normal gewässerten Vergleichspflanzen derselben Sorten ebenfalls eine Blattscheibe entnommen und Frisch- sowie Trockengewicht bestimmt, so dass aus den gesamten Daten abschließend für jede Sorte der tägliche Wasserverlust (in %) berechnet werden kann:

Wassergehalt normal gewässerte Pflanzen – Wassergehalt wassergestresste Pflanzen

6 (= Tage ohne Wässerung)

Die Daten werden anschließend mit Hilfe des Statistikprogramms "R" (2.14.1) aus gewertet.

#### 2.7.2 Messung der stomatären Leitfähigkeit

Die Bestimmung der stomatären Leitfähigkeit erfolgt unter Zuhilfenahme eines steadystate-Porometers (Porometer AP4-UM-3, Delta-T Devices Ltd., Burwell, Cambridge, England). Dieses Gerät ermittelt den momentanen Zustand der Spaltöffnungen (Stomata) eines Blattes, wodurch eine Aussage darüber getroffen werden kann, wie es zu diesem Zeitpunkt um die Fähigkeit der Pflanze zum Gasaustausch bestellt ist. Der Vorteil des verwendeten steady-state-Porometers besteht darin, dass die Bedingungen während der Messung nicht verändert werden und die Pflanze an die zuvor herrschende Umgebungsluft adaptiert bleibt. Dadurch können sehr wirklichkeitsnahe Werte erreicht werden (Steubing & Fangmeier 1992). Nach erfolgter Kalibrierung des Porometers findet die Messung über einen Messfinger statt, der wie eine Klammer fungiert und die beiden Seiten eines Blattes an der zu messenden Stelle umfasst (ein etwa 1 cm<sup>2</sup> großer Bereich). Der gemessene Gasaustausch als Maß für die stomatäre Leitfähigkeit wird angegeben in mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>. Je größer dieser Wert ist, desto besser ist der Gasaustausch, desto mehr sind also die Stomata geöffnet (wodurch ein geringerer Widerstand resultiert). Diese Messungen sind unter gleichen (bzw. ähnlichen) Bedingungen vergleichbar (also gleicher Ort, gleiche(r) Temperatur(bereich), gleiche Lichtverfügbarkeit).

Um die Fähigkeit zur Trockenresistenz von Kohl-Pflanzen und deren stomatäre Leitfähigkeit bei Wasserstress zu untersuchen, wird auf dieselben Pflanzen aus Versuch 2.7.1 zurückgegriffen, die seit nunmehr sieben Tagen bei 35°C (und 12-stündigem Hell-Dunkel-Rhythmus) in einem Klimaschrank (Economic Delux ECD01E, snijders scientific, AR Tilburg, Niederlande) ohne Wassergaben aufbewahrt wurden. Die deutlich welken und ausgetrockneten Pflanzen werden einzeln aus dem Klimaschrank genommen und im Labor (unter den dortigen Temperatur- und Lichtbedingungen) mit dem Porometer vermessen. Um einen Vergleich zu normal gewässerten Pflanzen und deren stomatärer Leitfähigkeit ziehen zu können, werden nach gleichem Prinzip Vergleichspflanzen vermessen, die im Gewächshaus kultiviert wurden. Diese Messung findet vor Ort und unter den Temperatur- und Lichtbedingungen des Gewächshauses statt. Orts- und zeitbedingte Unterschiede dieser Parameter zwischen den einzelnen

Messungen können bei der Auswertung vernachlässigt werden. Die erhobenen Daten werden anschließend mit Hilfe des Statistikprogramms "R" (2.14.1) ausgewertet.

#### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit

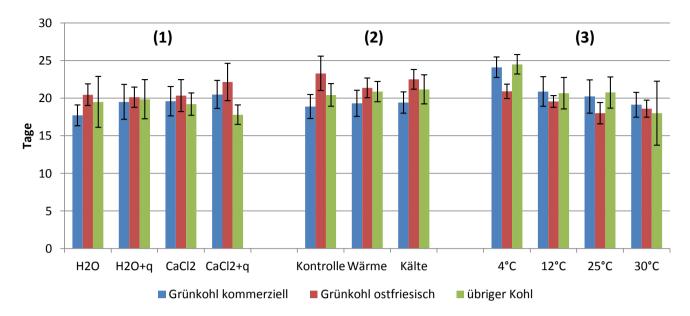
Die Wachstumsgeschwindigkeit wird unter zwei Gesichtspunkten betrachtet, anhand der Zahl der gebildeten Blätter sowie dem täglichen Blattlängenwachstum. Die erhobenen Daten finden sich in Anhang 1 - 41. Zunächst wird die <u>Blattanzahl</u> betrachtet. Aus den von jeder Pflanze im vierwöchigen Untersuchungszeitraum insgesamt gebildeten Blättern lässt sich ihre auf die gesamte Pflanze bezogene Wachstums geschwindigkeit in Tagen bestimmen. Es wird zwischen der Herkunft der Keimlinge differenziert, indem alle aus dem gleichen Versuch stammenden Pflanzen zusammengenommen werden. Dabei zeigt sich, dass insgesamt zwischen den einzelnen Ansätzen nur geringe Schwankungen in der Wachstumsgeschwindigkeit auftreten (Abb. 9). Für die unter Anwesenheit von CaCl<sub>2</sub> gekeimten Pflanzen lässt sich keiner der vier Ansätze im Vergleich als "besser" (d. h., sich generell positiv auf die Wachstums geschwindigkeit auswirkend) beurteilen, es ist für die drei betrachteten Kohl-Gruppen kein allgemeiner Trend erkennbar. Einzig lässt sich feststellen, dass die kommerziellen Grünkohl-Sorten unabhängig vom Versuchsansatz schneller als die ostfriesischen Sorten wachsen. Ähnliches gilt für die nach Temperaturvorbehandlung gekeimten Pflanzen. Für die ostfriesischen Grünkohl-Sorten scheint eine Wärmevorbehandlung von Vorteil gewesen zu sein, für die kommerziellen Sorten und den übrigen Kohl wirkten sich beide Vorbehandlungen eher leicht negativ aus, jedoch definitiv nicht signifikant, wie weiter unten geprüft werden wird. Hier wachsen die kommerziellen Sorten sogar im Vergleich zu beiden anderen Gruppen – den ostfriesischen und den übrigen Kohl-Sorten – (teils deutlich) schneller. Die aus dem dritten Versuch stammenden und unter verschiedenen Temperatureinflüssen gekeimten Pflanzen allerdings zeigen einen leichten Trend: Alle Pflanzen (aus allen drei Kohl-Gruppen) wachsen schneller, je wärmer die Keimungsumgebung war. Dies gilt auch, wenn die Standardabweichungen mit einbezogen werden. Die warmen Temperaturen scheinen besonders die ostfriesischen Grünkohl-Sorten positiv beeinflusst zu haben, so wachsen sie in diesen Ansätzen teils deutlich schneller als die kommerziellen und die übrigen Kohl-Sorten. Betrachtet man die Wachstumsgeschwindigkeiten für jede Sorte

getrennt (wobei nun alle Individuen einer Sorte unabhängig von ihrer Herkunft zusammengenommen werden), so zeigen sich auch hier nur geringe Schwankungen zwischen den Sorten (Abb. 10). Da pro Sorte sehr viele Pflanzen zur Verfügung standen, fallen auch die Standardabweichungen recht klein aus, was ebenfalls nur geringe Variabilität innerhalb einer Sorte anzeigt. In der Gruppe der kommerziellen Sorten wächst "Siberian" am schnellsten mit 18,5 Tagen, die meiste Zeit benötigt "Vitessa" (21 Tage). Bei den alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten wächst die Sorte "Lammerts fehn" mit ebenfalls 18,5 Tagen am schnellsten, und damit genauso schnell wie "Siberian"; am langsamsten wächst "Ditzum" (22 Tage). In dieser Gruppe fällt auf, dass die meisten Sorten bezüglich ihrer Wachstumsgeschwindigkeit relativ eng beieinander knapp über einem Wert von 20 Tagen liegen. Bei den kommerziellen Sorten und auch bei den übrigen Kohl-Sorten fällt die Variabilität größer aus. Beim übrigen Kohl sind die Schwankungen innerhalb der Gruppe auch deutlicher ausgeprägt als bei den anderen beiden Gruppen. So beträgt die Differenz von der am schnellsten wachsenden Sorte (Weißkohl, 18 Tage) zur Sorte mit dem höchsten Wert der Wachstums geschwindigkeit (Blumenkohl, 23 Tage) fünf Tage.

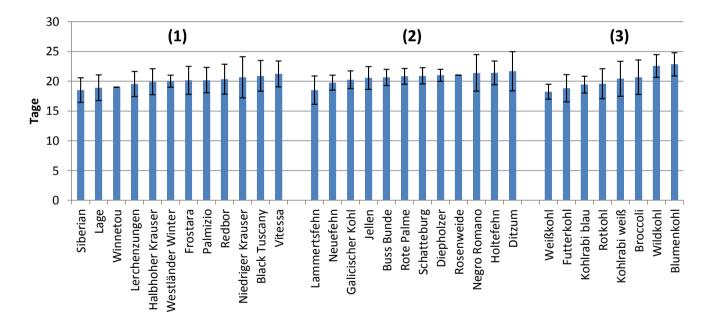
Als zweites Untersuchungsfeld zur Wachstumsgeschwindigkeit der Pflanzen wird nun das Blattlängenwachstum betrachtet. Aus dem Längenwachstum des jeweils größten Blattes einer Pflanze während des vierwöchigen Untersuchungszeitraums lässt sich die Wachstumsgeschwindigkeit ihrer Blätter in cm pro Tag bestimmen. Es wird zunächst wieder zwischen der Herkunft der Keimlinge differenziert, indem alle aus dem gleichen Versuch stammenden Pflanzen zusammengenommen werden. Dabei zeigt sich, dass hier zwischen den einzelnen Ansätzen deutlich stärkere Schwankungen in der Wachstumsgeschwindigkeit auftreten (Abb. 11). Bei den unter Anwesenheit von CaCl<sub>2</sub> gekeimten Pflanzen ist es aber auch hier nicht möglich, einen der vier Ansätze als sich generell positiv auf das Blattwachstum auswirkend zu bewerten; es ist für die drei betrachteten Kohl-Gruppen kein allgemeiner Trend erkennbar. Jedoch scheinen auch unter dieser Betrachtung die kommerziellen Sorten schneller Blattmasse bilden zu können (also mehr cm pro Tag zu wachsen) als die alten ostfriesischen Sorten. Die höchsten Werte erreichen mit einer Ausnahme in allen Ansätzen die übrigen Kohl-Sorten. Es sieht so aus, als wären diese in Bezug auf ihr Blattlängenwachstum hier dem Grünkohl überlegen. Ähnliches gilt für die nach Temperaturvorbehandlung gekeimten Pflanzen, allerdings ist der Unterschied zum Grünkohl hier nicht so deutlich gegeben.

Kommerzielle Grünkohl-Sorten scheinen nach Kältevorbehandlung am stärksten an Blattlänge zu gewinnen, die ostfriesischen Sorten dagegen am wenigsten. Bei den übrigen Kohl-Sorten hat eine Temperaturvorbehandlung keinerlei Einfluss auf die tägliche Blattlängenzunahme. Anders bei den unter verschiedenen Temperatureinflüssen gekeimten Pflanzen. Hier kann der weiter oben für die Blattanzahl formulierte Trend nicht beobachtet werden. Hier scheint zwar auch die höchste Temperatur von 30°C zumindest auf die kommerziellen Grünkohl-Sorten und die übrigen Kohl-Sorten positiv gewirkt zu haben, jedoch ist der generelle Trend zu warmen Temperaturen so nicht zu finden. Der kommerzielle Grünkohl beispielsweise wächst nach 25°C warmer Keimung am schlechtesten und deutlich besser nach 4°C kalter Keimungstemperatur. Die ostfriesischen Sorten kamen mit einer Keimungstemperatur von 12°C am wenigsten gut zurecht, bei 4°C und 25°C unterscheidet sich der tägliche Längenzuwachs ihrer Blätter kaum. Es sind also deutliche Schwankungen sowohl zwischen den Ansätzen als auch zwischen den Kohl-Gruppen zu beobachten. Auffallend sind zudem die im Vergleich zur Blattanzahl höheren Standardabweichungen. Die große Schwankungsbreite findet sich auch beim Vergleich der einzelnen Sorten untereinander wieder, wenn das tägliche Blattlängenwachstum über alle Individuen einer Sorte gemittelt wird (Abb. 12). Es bestehen deutliche Unterschiede zwischen den Sorten mit dem höchsten Längenwachstum und denen mit dem geringsten. Bei den kommerziellen Sorten schafft der "Niedrige Grüne Krauser" 6 mm pro Tag, "Winnetou" dagegen 20 mm. Alle anderen Sorten liegen dazwischen und – anders als bei den Werten zur Blattzahl beobachtet – nicht sehr dicht beieinander, sondern folgen einem nahezu linear ansteigenden Trend. Gleiches ist bei den ostfriesischen Sorten zu beobachten. Hier hebt sich der "Galicische Kohl" mit einem täglichen Wachstum von 21 mm deutlich von den anderen Sorten ab; die nächst niedrigere Sorte ist "Jellen" mit 17 mm pro Tag. Dennoch ist hier der Unterschied zwischen höchstem und niedrigstem Wachstum nicht so stark wie bei den kommerziellen Sorten (und auch den übrigen Kohl-Sorten), er beträgt "lediglich" 9 mm/Tag. Dadurch scheinen die ostfriesischen Sorten im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen eher im Mittelfeld zu liegen bei einem mittleren Blattlängenwachstum von 15 mm/Tag. Bei den übrigen Kohl-Sorten hat Broccoli die geringste Längenzunahme, Weißkohl die höchste, der Unterschied zwischen beiden beträgt 13 mm/Tag. Insgesamt fällt auf, dass sich die nach ihrer

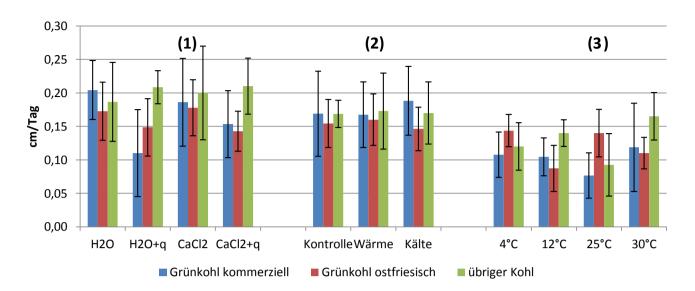
Wachstums geschwindigkeit geordneten Sorten hinsichtlich des Blattlängenwachstums in jeder Gruppe etwas anders verteilen als hinsichtlich der gebildeten Blattzahl.



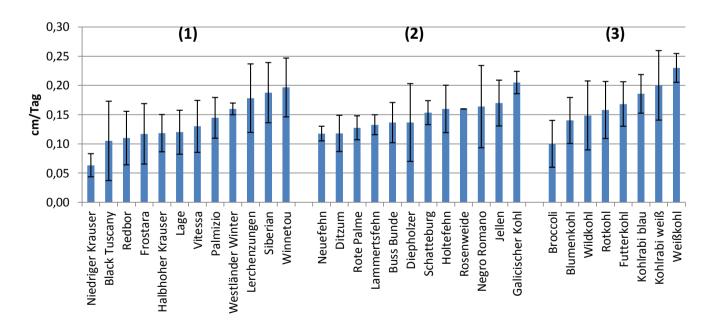
**Abb. 9:** Wachstumsgeschwindigkeit (in Tagen) der untersuchten Kohl-Sorten, ermittelt anhand der <u>Zahl</u> der im Untersuchungszeitraum (vier Wochen) gebildeten Blätter, differenziert nach der Herkunft der Keimlinge (Versuche von Hahn 2012): **(1)** Samen unter Anwesenheit von CaCl<sub>2</sub> bzw. nach Vorquellen ("q") gekeimt. **(2)** Samen nach Vorbehandlung durch Wärme bzw. Kälte gekeimt. **(3)** Samen bei verschiedenen Temperaturen gekeimt. Dargestellt sind jeweils Mittelwerte mit Standardabweichung über alle jeweils ausgepflanzten Individuen und Sorten.



**Abb. 10:** Wachstumsgeschwindigkeit (in Tagen) der untersuchten Kohl-Sorten, ermittelt anhand der Zahl der im Untersuchungszeitraum (vier Wochen) gebildeten Blätter, differenziert nach den einzelnen Sorten: **(1)** Kommerzielle Grünkohl-Sorten. **(2)** Alte ostfriesische Landsorten. **(3)** Übrige Kohl-Sorten. Sortierung nach aufsteigender Wachstumsgeschwindigkeit. Dargestellt sind jeweils Mittelwerte mit Standardabweichung über alle aus den Versuchen von Hahn (2012) ausgepflanzten Individuen einer Sorte.



**Abb. 11:** Geschwindigkeit des Blattlängen-Wachstums (in cm pro Tag) der untersuchten Kohl-Sorten, ermittelt anhand der durchschnittlichen <u>Längen</u> der im Untersuchungszeitraum (vier Wochen) gebildeten Blätter, differenziert nach der Herkunft der Keimlinge (Versuche von Hahn 2012): **(1)** Samen unter Anwesenheit von CaCl<sub>2</sub> bzw. nach Vorquellen ("q") gekeimt. **(2)** Samen nach Vorbehandlung durch Wärme bzw. Kälte gekeimt. **(3)** Samen bei verschiedenen Temperaturen gekeimt. Dargestellt sind jeweils Mittelwerte mit Standardabweichung über alle jeweils ausgepflanzten Individuen und Sorten.



**Abb. 12:** Geschwindigkeit des Blattlängen-Wachstums (in cm pro Tag) der untersuchten Kohl-Sorten, ermittelt anhand der durchschnittlichen <u>Längen</u> der im Untersuchungszeitraum (vier Wochen) gebildeten Blätter, differenziert nach den einzelnen Sorten: **(1)** Kommerzielle Grünkohl-Sorten. **(2)** Alte ostfriesische Landsorten. **(3)** Übrige Kohl-Sorten. Sortierung nach aufsteigender Wachstumsgeschwindigkeit. Dargestellt sind jeweils Mittelwerte mit Standardabweichung über alle aus den Versuchen von Hahn **(2012)** ausgepflanzten Individuen einer Sorte.

Um nun die in der Einleitung formulierte *Hypothese 1* zu testen und die Wachstumsgeschwindigkeit der kommerziell erhältlichen mit der der alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten zu vergleichen, wird zunächst ein Zweistichproben-t-Test für die Werte zur <u>Blattanzahl</u> durchgeführt (Tab. 2). Mit einem p-Wert von 0,022 (2,2 %) kann auf einem Signifikanzniveau von 5% ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Wachstumsgeschwindigkeit zwischen den beiden Grünkohl-Gruppen nachgewiesen werden (p < 0,05), die zu testende Hypothese wird angenommen, die Nullhypothese "es gibt keinen Unterschied in der Wachstumsgeschwindigkeit" wird bezüglich der Blattanzahl verworfen. Für die Werte des <u>Blattlängenwachstums</u> wird ebenfalls ein Zweistichproben-t-Test durchgeführt (Tab. 3). Mit einem p-Wert von 0,3711 (37,11 %) kann auf einem Signifikanzniveau von 5% hier kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Wachstumsgeschwindigkeit zwischen den beiden Grünkohl-Gruppen nachgewiesen werden (p > 0,05), die zu testende Hypothese muss also zurückgewiesen werden, die Nullhypothese "es gibt keinen Unterschied in der Wachstumsgeschwindigkeit" bleibt bezüglich des Blattlängenwachstums bestehen.

Auch Hypothese 2 lässt sich mit den Ergebnissen dieses Versuchs testen. Ob sich die Wachstumsgeschwindigkeit der Pflanzen je nach Herkunft bzw. ihrer Vorbehandlung unterscheidet, wird zunächst für die Werte zur Blattanzahl überprüft. Dazu wird eine Varianzanalyse (ANOVA = analysis of varianz) durchgeführt, um zu prüfen, ob Unterschiede zwischen den einzelnen Ansätzen bestehen (Tab. 4). Diese Analyse liefert keine signifikanten Unterschiede: Bei einem F-Wert von 0,231 würde man die Nullhypothese nur mit einer gut 63% igen Fehlerwahrscheinlichkeit (Wahrscheinlichkeit, dabei einen Fehler zu begehen) verwerfen können. Daher wird sie beibehalten und die zu testende Hypothese bezüglich der Blattanzahl verworfen. Für die Werte des Blattlängenwachstums wird nun ebenfalls eine Varianzanalyse (ANOVA) durchgeführt, um zu prüfen, ob Unterschiede zwischen den einzelnen Ansätzen hinsichtlich dieses Parameters bestehen (Tab. 5). Diese Analyse weist mit einem F-Wert von 39,6 einen (hoch) signifikanten Unterschied zwischen den betrachteten Ansätzen nach, die Fehlerwahrscheinlichkeit bei Verwerfen der Nullhypothese ("es gibt keine Unterschiede") ist äußerst gering. Damit kann die Hypothese bezüglich des Blattlängenwachstums angenommen werden.

**Tab. 2:** Zweistichproben-t-Test des Versuchs "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" für die Blattanzahl.

Test: Welch Two Sample t-	Test	Wachstum by Gruppe		
t = -2,462	df = 21,991	p-value = 0,02213		
Alternativhypothese:	Der Unterschied der I	Mittelwerte ist von 0 verschieden.		
Mittelwerte:	Gruppe 1: 20,00	Gruppe 2: 20,75		
95%-Konfidenzintervall:	-1,3817914	-0,1182086		

**Tab. 3:** Zweistichproben-t-Test des Versuchs "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" für das Blattlängenwachstum.

Test: Welch Two Sample t-	Wachstum by Gruppe		
t = -0.9164	df = 18,668	p-value = $0.3711$	
Alternativhypothese:	Der Unterschied der Mittelwerte ist von 0 verschieden		
Mittelwerte:	Gruppe 1: 0,1366667	Gruppe 2: 0,1491667	
95%-Konfidenzintervall:	-0,04108311	0,01608311	

**Tab. 4:** ANOVA-Analyse des Versuchs "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit". Vergleich aller Versuchsansätze untereinander für die Blattanzahl.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)	Signif. code
Gruppe	1	1,1	1,12	0,231	0,632	/
Residuals	174	843,9	4,85			
Signif. Codes:	0 ′***′	0,001 '**'	0,01 '*' 0,05	<b>6</b> 0,1		

**Tab. 5:** ANOVA-Analyse des Versuchs "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit". Vergleich aller Versuchsansätze untereinander für das Blattlängenwachstum.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)	Signif. code
Gruppe	1	0,0796	0,07962	39,6	2,45e-09	***
Residuals	174	0,3499	0,00201			
Signif. Codes:	0 ′***	0,001 '**'	0,01 '*' 0,05	.´ 0,1 ´´	1	

#### 3.2 Entstehung der Krausigkeit

Das über einen Zeitraum von mehreren Wochen beobachtete Wachstum der Blätter der Sorten "Halbhoher Grüner Krauser" und "Palmizio" ist in den Abb. 13 und 14 dokumentiert. Dabei ist sehr gut die Entwicklung der Blattränder und deren mit fortschreitendem Blattalter beginnende Einkräuselung zu erkennen. Während zu Beginn des Wachstums die Blätter noch einen nahezu glatten Rand besitzen (erkennbar an den unmittelbar aus gepflanzten Individuen, Abb. 13a), beginnt dieser bei den krausen Grünkohl-Sorten schon bald sich einzukräuseln (Abb. 13b), was spätestens nach gut 40 Tagen deutlich sichtbar wird. Im weiteren Wachstumsverlauf der Pflanze kräuseln sich die Blattränder immer mehr, bis das gesamte, vormals eher plane Blatt nun stark wellig und – als Folge des deutlich nach oben gebogenen und in sich eingekrausten Blattrandes – in sich gebogen erscheint (Abb. 13c). Bei der nicht-krausen Grünkohl-Sorte "Palmizio" ist Ähnliches zu erkennen, wobei sich der Blattrand hier allerdings nicht typisch einkraust, sondern sich der leicht wellenförmige Blattrand (zu Beginn noch flach und plan, Abb. 14a) zur Blattunterseite einrollt (Abb. 14c). Die starke Aderung dieser Sorte sorgt für die typische, an Schlangenhaut erinnernde und von leichten Erhebungen durchsetzte Blattstruktur. Dieser hier anhand der beiden Sorten geschilderte Ablauf des Blattwachstums gilt für alle je von der Pflanze gebildeten Blätter, auch für die ersten nach der Keimung erscheinenden Folgeblätter.



der Grünkohl-Sorte "Halbhoher Grüner Krauser". Beobachtung des Wachstums über die Zeit ab Auspflanzdatum.

- a. nach 41 Tagen
- b. nach 56 Tagen
- c. nach 81 Tagen

Abb. 13: Entstehung krauser Blätter bei Abb. 14: Entwicklung der Blätter bei der nicht-krausen Grünkohl-Sorte "Palmizio". Beobachtung des Wachstums über die Zeit ab Auspflanzdatum.

- a. nach 41 Tagen
- b. nach 56 Tagen
- c. nach 81 Tagen

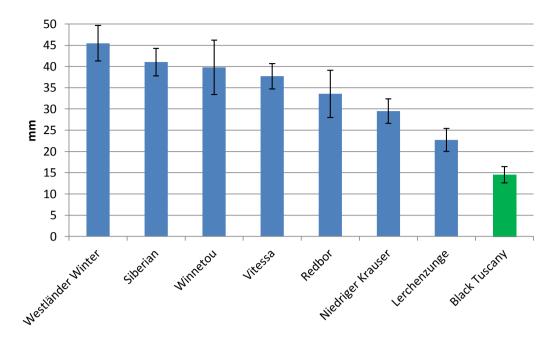
## 3.3 Unterschiede in der Krausigkeit verschiedener Grünkohl-Sorten

Die an den Pflanzen erhobenen und zur weiteren Auswertung sortenweise gemittelten Daten sind in Anhang 42 aufgeführt. Aus versuchsbedingten Gründen sind nur kommerzielle Grünkohl-Sorten vermessen worden, so dass kein Vergleich zu den ostfriesischen Sorten erfolgen kann. Auf dieses Problem wird in der Diskussion eingegangen. Die untersuchten Grünkohl-Sorten variieren deutlich in Bezug auf die Blattrandhöhe und somit in der Ausprägung der Krausigkeit (Abb. 15). Die schmalblättrige Sorte "Lerchenzungen" zeigt die geringste Blattrandhöhe im Test (23 mm), der auch optisch stark gekrauste "Westländer Winter" zeigt den höchsten Wert von 45,5 mm. Die Sorten "Siberian", "Winnetou" und "Vitessa" liegen nahezu auf gleicher Höhe, "Redbor" und der "Niedrige Grüne Krauser" fallen mit Werten von 34 mm bzw. 30 mm ein wenig zurück. Zum Vergleich wurde auch eine nicht-krause Grünkohl-Sorte vermessen: Die ein wenig zur Blattunterseite gebogenen Blätter von "Black Tuscany" besitzen eine Blattrandhöhe von nur 14,5 mm und sind damit noch gut 8 mm "dünner" als die Blätter der "Lerchenzungen".

Da in dieser Untersuchung keine Daten für die ostfriesischen Sorten erhoben werden konnten, kann auch die in der Einleitung formulierte *Hypothese 4* nicht getestet werden. Stattdessen wird diese Hypothese modifiziert und mit den vorhandenen Daten geprüft, ob Folgendes gilt:

Hypothese 4a: Die Blattrandhöhe der krausen Grünkohl-Sorten unterscheidet sich von den nicht-krausen Grünkohl-Sorten.

Um dies zu überprüfen wird ein Zweistichproben-t-Test durchgeführt (Tab. 6). Mit einem p-Wert von 0,0003~(0,03~%) kann auf einem Signifikanzniveau von 5% ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Blattrandhöhen zwischen den beiden Grünkohl-Gruppen nachgewiesen werden (p < 0,05), die zu testende Hypothese wird also angenommen, die Nullhypothese "es gibt keinen Unterschied bezüglich der Blattrandhöhe" wird verworfen.



**Abb. 15:** Blattrandhöhen (in mm) der untersuchten krausblättrigen kommerziellen Grünkohl-Sorten. Die in grün markierte Sorte besitzt keine krausen Blätter und dient dem Vergleich. Dargestellt sind jeweils Mittelwerte mit Standardabweichung über alle vermessenen Blätter einer Sorte.

**Tab. 6:** Zweistichproben-t-Test des Versuchs "Unterschiede in der Krausigkeit verschiedener Grünkohl-Sorten".

Test: Welch Two Sample t-Test		Blattrandhöhe by Gruppe
t = 7,2701	df = 6	p-value = $0,0003446$
Alternativhypothese:	Der Unterschied der Mittelwerte ist von 0 verschieden.	
Mittelwerte:	Gruppe 1: 35,68571	Gruppe 2: 14,53
95%-Konfidenzintervall:	14,03529	28,27614

# 3.4 Einteilung der Kohl-Sorten aufgrund morphologischer Merkmale

**Tab. 7:** Klassifizierung der in dieser Arbeit verwendeten Kohl-Sorten nach morphologischen Kriterien. Zusätzlich Hinweis auf weiter unten stehende Abbildungen der Sorten.

Gruppierung der Sorten	Abbildung		
(1) Grünkohl-Sorten mit krausen Blättern			
a) hoch wachsende Sorten:			
Lerchenzunge	Abb. 16a		
Halbhoher Grüner Krauser	Abb. 16b		
Buss Bunde	Abb. 16c		
Schatteburg	Abb. 16d		
b) mittelhoch wachsende Sorten:			
Frostara	Abb. 17a		
> Redbor	Abb. 17b		
Westländer Winter	Abb. 17c		
Vitessa	Abb. 17f		
Rote Palme	Abb. 17d		
Ditzum	Abb. 17e		
Lammertsfehn	Abb. 17g		
> Jellen	Abb. 17h		
Diepholzer	Abb. 17i		
c) kompakt oder niedrig wachsende Sorten:			
Siberian	Abb. 18c		
Niedriger Grüner Krauser	Abb. 18d		
➤ Lage	Abb. 18e		
Winnetou	Abb. 18f		
Neuefehn	Abb. 18a		
➤ Holtefehn	Abb. 18b		
Rosenweide	Abb. 18g		
(2) Grünkohl-Sorten mit glattrandigen Blättern			
Black Tuscany	Abb. 19a		
Palmizio	Abb. 19b		
Negro Romano	Abb. 19c		

Tab. 7: (Fortsetzung)

Gruppierung der Sorten	Abbildung
(3) übrige Kohl-Sorten	
a) Spross- und Blütenkohl	
Kohlrabi weiß	Abb. 20a
Kohlrabi blau	Abb. 20b
Blumenkohl	Abb. 20f-l
b) Kopfkohl	
Weißkohl	Abb. 21a-b
➤ Rotkohl	Abb. 21c-e
c) Spezielle Sorten	
Wildkohl	Abb. 22a-b
Futterkohl	Abb. 22c-d
Galicischer Kohl	Abb. 22e-f

Um alle in dieser Arbeit verwendeten Kohl-Sorten selbst-definierten Gruppen zuordnen zu können, wird ausschließlich Kriterien gefolgt, die sich aus der visuellen Wahrnehmung der Sorten ergeben (Wachstumseigenschaften, Blattmorphologie). Die oben stehende Tab. 7 zeigt die gewählten Gruppen sowie die ihnen zugeordneten Kohl-Sorten, die Abb. 16 bis 22 präsentieren anschließend gruppenweise die Sorten in Komplettansicht. Dieses Kapitel bietet somit einen vollständigen Überblick über alle in dieser Arbeit angesprochenen Kohl-Sorten. Einzig zu beachten ist, dass die Fotografien nicht maßstabsgetreu erfolgten und die Pflanzen der alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten durch den Auspflanzungszeitpunkt bedingt jünger als die anderen Kohl-Sorten sind, so dass sie in ihrem Wachstum hinter den kommerziellen Sorten zurückbleiben. Typische Wachstumseigenschaften sind daher auf den Fotos oft noch nicht deutlich ausgeprägt. Bei einigen der übrigen Kohl-Sorten ist zudem ihr spezifisches Wachstum über die Zeit dokumentiert.



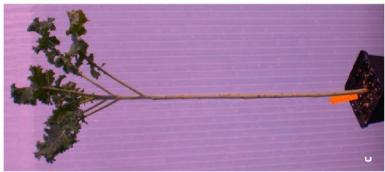




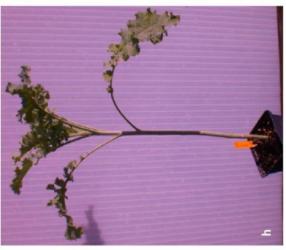


Abb. 16: Grünkohl-Sorten mit krausen Blättern: Hoch wachsende Sortena. Lerchenzungen b. Halbhoher Grüner Krauser c. Buss Bunde d. Schatteburg



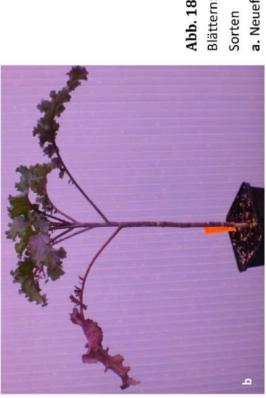
Abb. 17: Grünkohl-Sorten mit krausen Blättern: Mittelhoch wachsende Sortena. Frostarab. Redborc. Westländer Winterd. Rote Palmee. Ditzumf. Vitessa







g. Lammertsfehn h. Jellen Abb. 17: (Fortsetzung) i. Diepholzer





Blättern: Kompakt oder niedrig wachsende Abb. 18: Grünkohl-Sorten mit krausen

a. Neuefehn b. Holtefehn



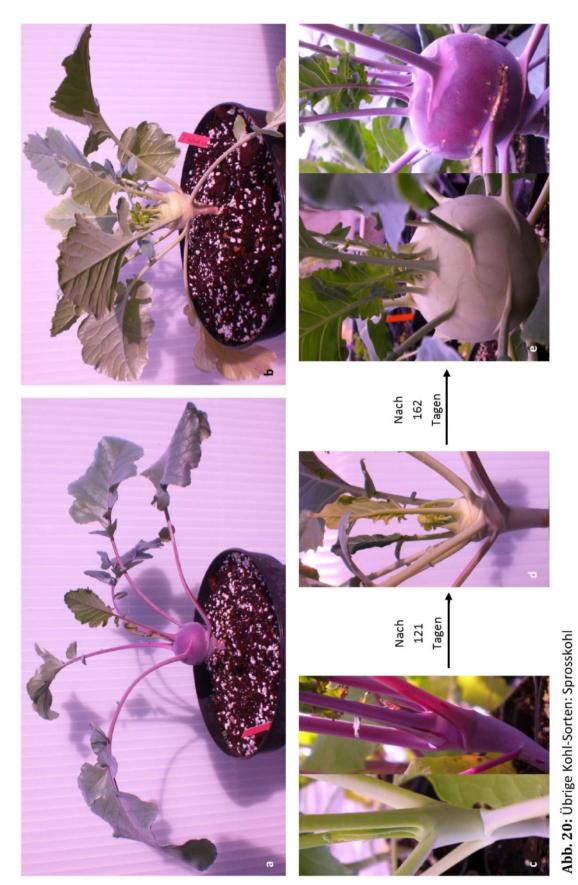
Abb. 18: (Fortsetzung)
c. Siberian d. Niedriger Grüner Krauser e. Lage f. Winnetou g. Rosenweide



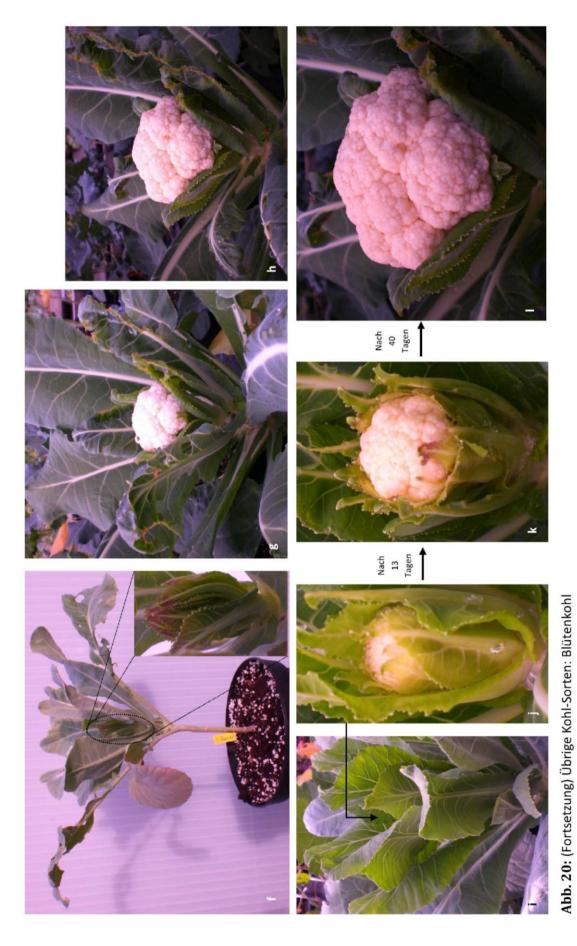




Abb. 19: Grünkohl-Sorten mit glattrandigen Blättern a. Black Tuscany b. Palmizio c. Negro Romano



a. Kohlrabi blau b. Kohlrabi weiß c. - e. Bildung der typischen Kohlrabi-Knolle im Verlauf des Wachstums



f. Blumenkohl g. - h. Blumenkohl mit Blütenstand i. - I. Bildung des typischen Blumenkohl-Blütenstands im Verlauf des Wachstums

Abb. 21: Übrige Kohl-Sorten: Kopfkohl a. Weißkohl c. - e. Rotkohl. Bildung des b. Weißkohl (Detailansicht) Kopfes im Verlauf des Wachstums Tagen Nach 44 Nach 13 Tagen



Abb. 22: Übrige Kohl-Sorten: Spezielle Sorten
a. Wildkohl b. Wildkohl (Detailansicht) c. Futterkohl d. Futterkohl (Detailansicht)
e. Galicischer Kohl f. Galicischer Kohl (Detailansicht)

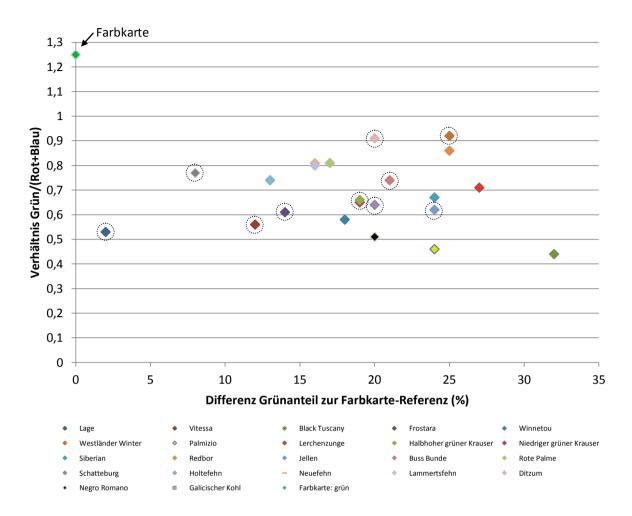
# 3.5 Untersuchungen zur Blattfarbe

Die für diesen Versuch genutzten Fotografien der Grünkohl-Blätter sind in Abb. 24 und 25 wiedergegeben. Die daraus am Computer für jedes Blatt ermittelten Farbwerte sind in Anhang 43 und 44 zu finden, die gemittelten und entsprechend verrechneten Ergebnisse stellt Tab. 8 dar. Bevor jedoch auf die ermittelten Werte für die Blattfarben näher eingegangen wird, soll zunächst eine eigene Einschätzung über die Variabilität in der Farbgestaltung der verschiedenen Grünkohl-Sorten vorgenommen werden. Diese Einschätzung erfolgt völlig unabhängig von den Messungen dieses Versuchs und stützt sich allein auf das durch die intensive Beschäftigung mit den vielen Sorten entwickelte Gefühl für die Pflanzen. Dabei wird auch nur eine Einteilung nach eher "hell" bzw. "dunkel" gefärbten Blättern gewählt. Diese subjektive Einschätzung ist ebenfalls in unten stehender Tab. 8 in der rechten äußeren Spalte wiedergegeben. Ausgehend von diesem persönlichen Empfinden werden nun die in selbiger Tabelle zu findenden Messergebnisse ausgewertet, um herauszufinden, ob die subjektive Einschätzung tatsächlich messbar ist oder ob es durch nur optische Wahrnehmung zu Fehleinschätzungen kommt. Dazu ist die Helligkeit der Blattfarbe (als prozentuale Differenz des Grün-Anteils zum grünen Farbfeld der Farbkarte) gegen die Intensität des Grüntons (als Verhältnis Grün/(Rot+Blau)) für jede Sorte in Abb. 23 aufgetragen. Jeder Punkt repräsentiert eine Grünkohl-Sorte. Je weiter rechts auf der x-Achse eine Sorte zu finden ist, desto dunkler ist das Grün ihrer Blattfarbe (= größere Differenz zur Referenz); je weiter unten auf der y-Achse eine Sorte zu finden ist, desto weniger intensiv ist ihre Grünfärbung. So ergibt sich für jede Sorte ein ganz spezifischer Platz im Diagramm. Der zur Referenz verwendete grüne Farbton der Farbkarte befindet sich links oben. Es lässt sich erkennen, dass die untersuchten Sorten hinsichtlich ihrer Farbintensität nicht sehr stark streuen. Die meisten Sorten befinden sich in einem Bereich zwischen 0,4 und 0,9 und sind sich dementsprechend recht ähnlich. Im Gegensatz dazu zeigen die Sorten in Bezug auf ihre Farbhelligkeit starke Unterschiede. Dabei wird ein Bereich zwischen 2% und 32% eingenommen. Grenzt man diesen enger ein, finden sich die meisten Sorten zwischen 12% und 27%, jedoch haben nur wenige Sorten eine nahezu identische Farbhelligkeit (wie z. B. die drei Sorten "Palmizio", "Jellen" und "Siberian" mit einem Wert von 24%). Kommerzielle und alte ostfriesische Grünkohl-Sorten sind dabei gemischt verteilt, es findet sich kein Verteilungsmuster. Einzig die drei höchsten Helligkeitswerte sind kommerziellen Sorten zuzuordnen.

Bezieht man in diese Betrachtung nun die zu Anfang gemachte subjektive Einschätzung mit ein, indem alle als subjektiv "hell" bezeichneten Sorten markiert werden (im Diagramm als Umkreisung gekennzeichnet), so ist auch in diesem Fall kein besonderes Muster zu erkennen. Helle Sorten finden sich eher links im Diagramm. Auch wenn die Einschätzung zumindest der drei ganz links im Diagramm befindlichen Sorten "Lage", "Galicischer Kohl" sowie "Vitessa" diesbezüglich zuzutreffen scheint, so ist der Großteil der als subjektiv "hell" angesehenen Sorten durch die Software als eher dunkel klassifiziert worden, was sich in ihrer weiter rechts im Diagramm befindlichen Position äußert.

**Tab. 8:** Untersuchung der Blattfarbe verschiedener Grünkohl-Sorten. Bestimmung des RGB-Wertes (Mittelwert aus Messung fünf verschiedener Blattstellen), des prozentualen Grünanteils, der Differenz dieses Wertes zum Referenz-Grünton der Farbkarte sowie des Verhältnisses der grünen Farbe zu (Rot + Blau). Zusätzlich für jede Sorte die persönliche Einschätzung der Helligkeit der Blattfarbe.

Sorte		RGB-Wei	rt	% Grün-	% Grün-	Verhältnis:	subjektive
	Rot	Grün	Blau	Anteil	Anteil:	Grün	Einschätzung
					Differenz zur	(Rot+Blau)	der
					Referenz		Blatthelligkeit
Referenz : Farbkarte – grün	0	128	103	50,0	0	1,25	
Referenz: Farbkarte – weiß	255	255	255	100,0		0,50	
kommerzieller Grünkohl:							
Lage	117	123	112	48	2	0,53	hell
Vitessa	89	97	82	38	12	0,56	hell
Black Tuscany	43	46	62	18	32	0,44	sehr dunkel
Frostara	81	93	74	36	14	0,61	hell
Winnetou	69	81	69	32	18	0,58	dunkel
Westländer Winter	42	63	27	25	25	0,92	hell
Palmizio	55	65	87	26	24	0,46	sehr dunkel
Lerchenzunge	66	78	55	31	19	0,65	dunkel
Halbhoher grüner Krauser	65	80	56	31	19	0,66	hell
Niedriger grüner Krauser	45	59	39	23	27	0,71	dunkel
Siberian	52	66	47	26	24	0,67	dunkel
Redbor	47	62	26	25	25	0,86	dunkel (rötlich)
ostfriesischer Grünkohl:							
Jellen	51	67	57	26	24	0,62	hell
Buss Bunde	56	75	46	29	21	0,74	hell
Rote Palme	65	84	39	33	17	0,81	dunkel (rötlich)
Schatteburg	61	78	59	30	20	0,64	hell
Holtefehn	74	94	53	37	13	0,74	dunkel (rötlich)
Neuefehn	61	84	47	34	16	0,81	dunkel
Lammertsfehn	66	87	44	34	16	0,80	dunkel
Ditzum	54	76	35	30	20	0,91	hell
Negro Romano	70	77	79	30	20	0,51	sehr dunkel
Galicischer Kohl	86	106	52	42	8	0,77	hell

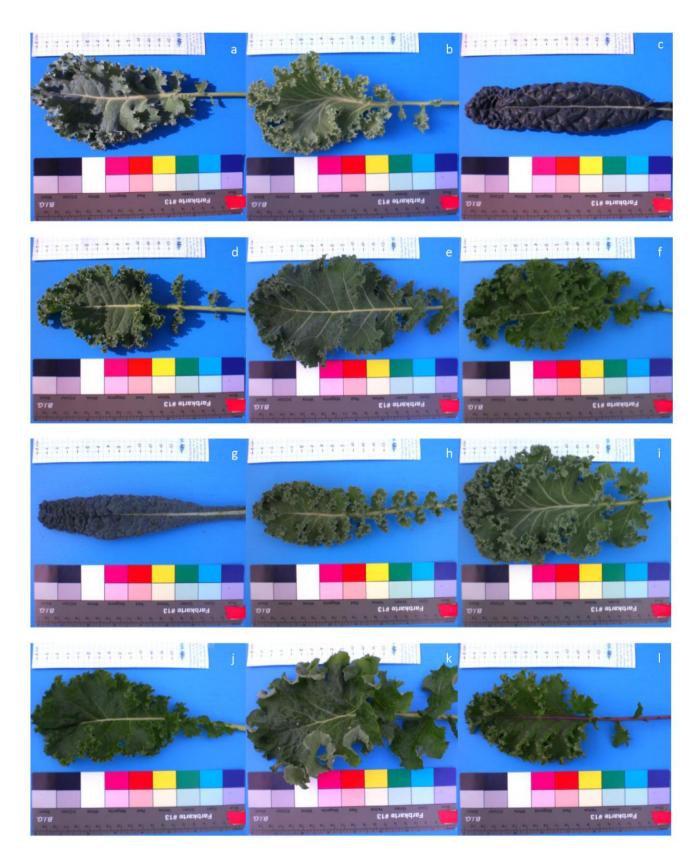


**Abb. 23:** Darstellung der unterschiedlich ausgeprägten Grüntöne der Grünkohl-Blätter. Für jede Sorte ist die Differenz ihres Grünanteils zur Farbkarte-Referenz (in %) (= Helligkeit im Vergleich zur Referenz) gegen das Verhältnis ihrer Blattfarben (Grün zu (Rot + Blau)) (= Intensität des Grüntons) aufgetragen. Je weiter rechts auf der x-Achse eine Grünkohl-Sorte zu finden ist, desto mehr unterscheidet sie sich in ihrer Farbhelligkeit von der Referenz, je weiter unten auf der y-Achse, desto mehr in der Intensität ihres Grüntons. Umkreiste Einträge kennzeichnen die subjektiv als "hell" angesehenen Sorten.

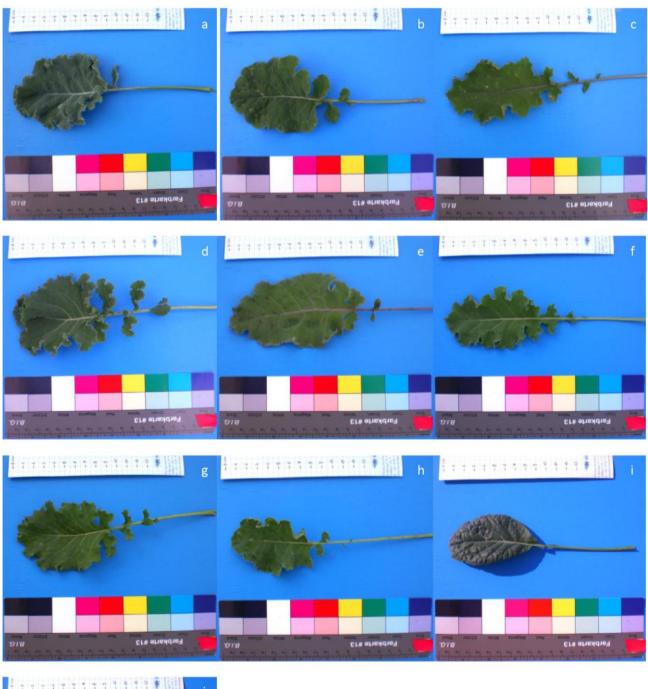
Um nun die in der Einleitung formulierte *Hypothese 5* zu testen und die Farbintensität der kommerziell erhältlichen mit der der alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten zu vergleichen, wird ein Zweistichproben-t-Test durchgeführt (Tab. 9). Mit einem p-Wert von 0,0936 (9,36 %) kann auf einem Signifikanzniveau von 5% kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Farbintensitäten zwischen den beiden Grünkohl-Gruppen nachgewiesen werden (p > 0,05), die zu testende Hypothese muss also zurückgewiesen werden, die Nullhypothese "es gibt keinen Unterschied in den Farbintensitäten" bleibt bestehen.

Tab. 9: Zweistichproben-t-Test des Versuchs "Untersuchungen zur Blattfarbe".

Test: Welch Two Sample t-Test		Intensität by Gruppe
t = -1,7607	df = 19,983	p-value = 0,09359
Alternativhypothese:	Der Unterschied der Mittelwerte ist von 0 verschieden.	
Mittelwerte:	Gruppe 1: 0,6375	Gruppe 2: 0,7350
95%-Konfidenzintervall:	-0,21302036	0,01802036



**Abb. 24:** Fotografien der für die Bestimmung der Blattfarbe verwendeten Grünkohl-Blätter der <u>kommerziellen Grünkohl-Sorten</u>. Diese Fotos wurden mit der Software "Gimp" (2.8.2) ausgewertet. **a. - I.** Reihenfolge der Sorten wie in der Tab. 7 von oben nach unten angegeben.





**Abb. 25:** Fotografien der für die Bestimmung der Blattfarbe verwendeten Grünkohl-Blätter der <u>alten ostfriesischen</u> <u>Grünkohl-Sorten</u>. Diese Fotos wurden mit der Software "Gimp" (2.8.2) ausgewertet. **a.** - **j.** Reihenfolge der Sorten wie in der Tab. 7 von oben nach unten angegeben.

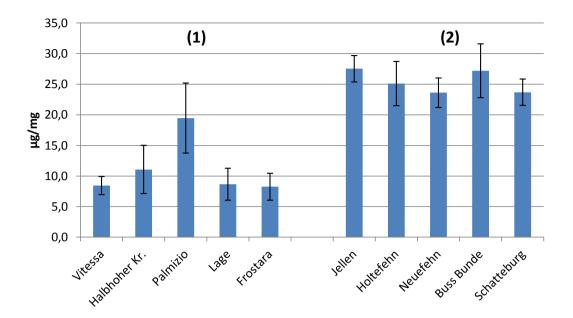
# 3.6 Bestimmung des Chlorophyllgehaltes

Die für die Bestimmung des Chlorophyllgehaltes erhobenen Daten finden sich in Anhang 45 und 46. Im Folgenden wird der Gesamt-Chlorophyllgehalt der kommerziellen Grünkohl-Sorten mit dem der ostfriesischen Landsorten verglichen (Abb. 26). Es zeigt sich, dass die fünf untersuchten kommerziellen Sorten bezüglich ihres Chlorophyllgehaltes – mit Ausnahme der Sorte "Palmizio" – recht ähnliche Werte im Bereich um 8,5 μg/mg aufweisen. "Palmizio" hebt sich davon deutlich mit einem Wert von 19,5 µg/mg ab. Auch die fünf ostfriesischen Grünkohl-Sorten zeigen eng beieinander liegende Chlorophyllgehalte, jedoch sind die Schwankungen zwischen den Sorten hier größer als bei den kommerziellen Sorten. "Jellen" und "Buss Bunde" besitzen den höchsten Chlorophyllgehalt von 27 ug/mg, "Neuefehn" und "Schatteburg" den niedrigsten Gehalt von 23 µg/mg. Auffällig ist der absolut gesehen enorme Unterschied im Chlorophyllgehalt zwischen den ostfriesischen und den kommerziellen Sorten: Im Mittel unterscheiden sich die beiden Gruppen um 14 µg/mg. Der Unterschied zwischen der kommerziellen Sorte mit dem höchsten Gehalt ("Palmizio") und der ostfriesischen mit dem niedrigsten Gehalt ("Neuefehn") beträgt immerhin noch gut 4 µg/mg.

Um die in der Einleitung formulierte *Hypothese* 6 zu testen und die kommerziell erhältlichen mit den alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten hinsichtlich ihres Chlorophyllgehaltes zu vergleichen, wird ein Zweistichproben-t-Test durchgeführt (Tab. 10). Mit einem p-Wert von 0,0014 (0,14 %) kann auf einem Signifikanzniveau von 5% ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des Chlorophyllgehaltes zwischen den beiden Grünkohl-Gruppen nachgewiesen werden (p < 0,05), die zu testende Hypothese wird also angenommen, die Nullhypothese "es gibt keinen Unterschied im Chlorophyllgehalt" wird verworfen.

**Tab. 10:** Zweistichproben-t-Test des Versuchs "Bestimmung des Chlorophyllgehaltes".

Test: Welch Two Sample t-Test		Chlorophyll by Gruppe	
t = -6,2272	df = 5,194	p-value = 0,001361	
Alternativhypothese:	Der Unterschied der Mittelwerte ist von 0 verschieden.		
Mittelwerte:	Gruppe 1: 11,1680	Gruppe 2: 25,4204	
95%-Konfidenzintervall:	-20,070343	-8,434457	



**Abb. 26:** Gesamt-Chlorophyllgehalt (in  $\mu g/mg$ ) der untersuchten Grünkohl-Sorten. **(1)** Kommerzielle Grünkohl-Sorten. **(2)** Alte ostfriesische Landsorten. Dargestellt sind jeweils Mittelwerte mit Standardabweichung über alle gemessenen Individuen.

## 3.7 Fähigkeit zur Trockenresistenz verschiedener Sorten

#### 3.7.1 Bestimmung des relativen Wassergehaltes

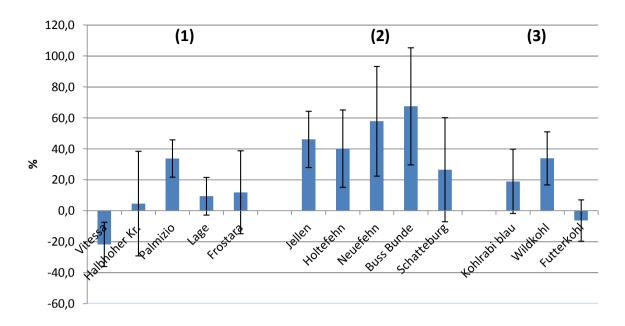
Für die Bestimmung des täglichen Wasserverlustes sind an den Versuchspflanzen verschiedene Daten erhoben worden, die in Anhang 47 und 48 dargestellt sind. Der tägliche Wasserverlust trockenheitsgestresster Kohl-Pflanzen unterscheidet sich sowohl zwischen einzelnen Sorten als auch zwischen den betrachteten Gruppen sehr stark (Abb. 27). Zudem sind die Ergebnisse geprägt von hohen Standardabweichungen, die auf eine hohe Variabilität zwischen den einzelnen gemessenen Individuen einer Sorte schließen lassen. Auffällig sind auch die beiden Sorten "Vitessa" sowie "Futterkohl", die kurioserweise einen negativen Wasserverlust zeigen (was quasi als "Wasserzugewinn" interpretiert werden kann). Bei diesen Sorten müssen die wassergestressten Pflanzen einen höheren relativen Wassergehalt aufweisen als die normal gewässerten. Erklärungsansätze für dieses Verhalten werden in der Diskussion näher erläutert. Bei den kommerziellen Grünkohl-Sorten hat die Sorte "Palmizio" den

höchsten täglichen Wasserverlust (34%), der "Halbhohe Grüne Krauser" den geringsten von nur gut 4,5%, allerdings auch die höchste Standardabweichung von 34%. Die alten ostfriesischen Landsorten zeigen durchweg vergleichsweise hohe tägliche Wasserverluste, den höchsten mit 67,5% hat "Buss Bunde". Am besten mit Wasserstress zurechtzukommen scheint hier die Sorte "Schatteburg" (26,5%), verglichen mit allen anderen Sorten liegt sie damit aber eher im Mittelfeld. Der Wildkohl weist einen prozentualen Wasserverlust von 34% pro Tag auf, Kohlrabi von knapp 19%.

Um die in der Einleitung formulierte *Hypothese* 7 zu testen und den täglichen Wasserverlust der kommerziell erhältlichen mit dem der alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten zu vergleichen, wird ein Zweistichproben-t-Test durchgeführt (Tab. 11). Mit einem p-Wert von 0,0084~(0,84~%) kann auf einem Signifikanzniveau von 5% ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des täglichen Wasserverlustes zwischen den beiden Grünkohl-Gruppen nachgewiesen werden (p < 0,05), die zu testende Hypothese wird also angenommen, die Nullhypothese "es gibt keinen Unterschied bezüglich des täglichen Wasserverlustes" wird verworfen.

**Tab. 11:** Zweistichproben-t-Test des Versuchs "Bestimmung des relativen Wassergehaltes".

Test: Welch Two Sample t-Test		Wasserverlust by Gruppe	
t = -3,5277	df = 7,626	p-value = 0,008378	
Alternativhypothese:	Der Unterschied der Mittelwerte ist von 0 verschieden.		
Mittelwerte:	Gruppe 1: 7,52	Gruppe 2: 47,58	
95%-Konfidenzintervall:	-66,47189	-13,64811	



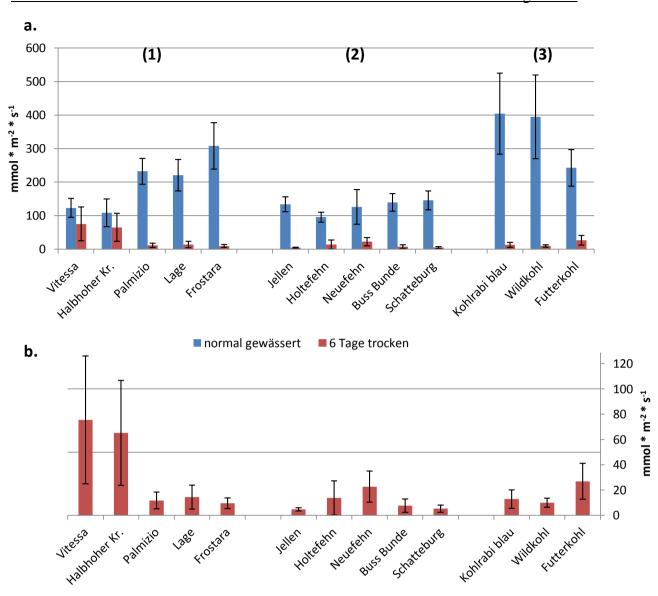
**Abb. 27:** Täglicher Wasserverlust (in %) trockenheitsgestresster Individuen der untersuchten Kohl-Sorten. **(1)** Kommerzielle Grünkohl-Sorten. **(2)** Alte ostfriesische Landsorten. **(3)** Übrige Kohl-Sorten. Dargestellt sind jeweils Mittelwerte mit Standardabweichung über alle gemessenen Individuen.

# 3.7.2 Messung der stomatären Leitfähigkeit

Die an den einzelnen Individuen einer Sorte erhobenen Messwerte sind in Anhang 49 und 50 dargestellt. Im gruppenübergreifenden Vergleich sind deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Sorten bei den normal gewässerten Pflanzen zu erkennen (Abb. 28). So reicht die Spannweite bei den kommerziellen Grünkohl-Sorten von einem Wert für die stomatäre Leitfähigkeit von 123 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup> bei "Vitessa" bis hin zu 308 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup> bei "Frostara". Bei den ostfriesischen Sorten sind die Unterschiede nicht so deutlich ausgeprägt, diese präsentieren sich weitaus homogener mit einer mittleren stomatären Leitfähigkeit von 128 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>. Die höchsten stomatären Leitfähigkeiten (und damit den besten Gasaustausch) erreichen Kohlrabi und Wildkohl mit etwa 400 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>. Den geringsten Wert erreicht der Grünkohl "Holtefehn" (96 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>). Bei allen Sorten liegen die Werte für die stomatäre Leitfähigkeit im trockenheitsgestressten Zustand erwartungsgemäß deutlich unter den im Normalzustand erreichten Werten. Die einzelnen Sorten unterschieden sich jedoch im Detail und damit in ihrer Fähigkeit, mit Trockenstress umzugehen. Um die Werte besser miteinander

vergleichen zu können, wurde für diese in Abb. 28b eine andere Skalierung gewählt. "Vitessa" und der "Halbhohe Grüne Krauser" erreichen hier in der Gruppe der kommerziellen Grünkohl-Sorten weitaus höhere stomatäre Leitfähigkeiten als die Sorten "Palmizio", "Lage" und "Frostara". Bei diesen beiden ist zwar auch der Unterschied zum Zustand bei normaler Wässerung deutlich geringer (etwa 45 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>) als bei den anderen drei genannten Sorten dieser Gruppe (etwa 220 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>), es fallen aber die sehr hohen Standardabweichungen auf, die auf eine hohe Variabilität bei den gemessenen Individuen dieser Sorte schließen lassen. Bei den ostfriesischen Grünkohl-Sorten bietet sich in Bezug auf die trockengestressten Pflanzen ein ähnliches Bild wie bei den normal gewässerten Pflanzen: Die sortenspezifischen Unterschiede sind längst nicht so stark ausgeprägt. "Holtefehn" und "Neuefehn" stechen hier mit etwas höheren Werten für die stomatäre Leitfähigkeit hervor (im Bereich um 20 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>), die anderen drei Sorten liegen knapp unter dem Niveau der drei genannten kommerziellen Sorten "Palmizio", "Lage" und "Frostara". Ähnliches gilt für Kohlrabi und den Wildkohl mit Werten knapp über 10 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>. In der Gruppe der übrigen Kohl-Sorten kann einzig der Futterkohl den auf alle Sorten bezogen dritthöchsten Wert von knapp 30 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup> aufweisen. In dieser Gruppe werden auch die höchsten Differenzen der stomatären Leitfähigkeit normal und trockengestresster Pflanzen erreicht (Beispiel Kohlrabi: 391 mmol·m<sup>-2</sup>·s<sup>-1</sup>). Zum Vergleich: Bei den ostfriesischen Grünkohl-Sorten sind es nur maximal  $141 \text{ mmol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ .

Um nun die in der Einleitung formulierte *Hypothese 8* zu testen und die stomatäre Leitfähigkeit der trockengestressten kommerziell erhältlichen mit der der alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten zu vergleichen, wird ein Zweistichproben-t-Test durchgeführt (Tab. 12). Mit einem p-Wert von 0,1685 (16,85 %) kann auf einem Signifikanzniveau von 5% kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der stomatären Leitfähigkeit zwischen den beiden Grünkohl-Gruppen nachgewiesen werden (p > 0,05), die zu testende Hypothese muss also zurückgewiesen werden, die Nullhypothese "es gibt keinen Unterschied in der stomatären Leitfähigkeit trockenheitsgestresster Pflanzen" bleibt bestehen.



**Abb. 28:** Stomatäre Leitfähigkeit (in mmol  $\cdot$  m<sup>-2</sup>  $\cdot$  s<sup>-1</sup>) trockenheitsgestresster sowie normal gewässerter Individuen der untersuchten Kohl-Sorten. **(1)** Kommerzielle Grünkohl-Sorten. **(2)** Alte ostfriesische Landsorten. **(3)** Übrige Kohl-Sorten. Abbildungsteil **b.** zeigt die trockenheitsgestressten Individuen in größerer Auflösung. Beachte die unterschiedliche Skalierung. Dargestellt sind jeweils Mittelwerte mit Standardabweichung über alle gemessenen Individuen.

**Tab. 12:** Zweistichproben-t-Test des Versuchs "Messung der stomatären Leitfähigkeit".

Test: Welch Two Sample t-Test		Leitfähigkeit by Gruppe	
t = 1,6433	df = 4,447	p-value = 0,1685	
Alternativhypothese:	Der Unterschied der Mittelwerte ist von 0 verschieden.		
Mittelwerte:	Gruppe 1: 35,4	Gruppe 2: 11,0	
95%-Konfidenzintervall:	-15,2406	64,0406	

## 4 Diskussion

Die in den verschiedenen Versuchen und Kapiteln dieser Arbeit erzielten Ergebnisse in Bezug auf die untersuchten Kohl-Sorten werden nun mit Blick auf die gesamte Arbeit vergleichend diskutiert. Grundlage für den Verlauf dieser Arbeit waren nicht nur die Erkenntnisse, die ich in meiner vorigen Praxisarbeit an Grünkohl-Samen gewonnen habe (Hahn 2012), sondern besonders die nach Beendigung jener Versuche zur Verfügung stehenden Keimlinge. Es bot sich somit zunächst die naheliegende Möglichkeit, das weitere Wachstum der Pflanzen ab der Keimung zu verfolgen. Daraus ließ sich leicht die Frage nach deren Geschwindigkeit ableiten, und um der Intention des Praxisberichts zu folgen, ist auch in dieser Arbeit die zentrale Frage, ob sich Unterschiede zwischen den alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten und den kommerziell erhältlichen Sorten finden lassen.

#### Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit

Die Ergebnisse zeigen, dass die alten ostfriesischen Landsorten in Bezug auf die Anzahl ihrer im Untersuchungszeitraum gebildeten Blätter signifikant langsamer wachsen als die kommerziellen Grünkohl-Sorten. Im Gegensatz dazu unterscheidet sich das Blattlängenwachstum beider Gruppen nicht voneinander; die Blätter aller Sorten gewinnen also im Mittel gleich schnell an Masse. Es fällt auf, dass die Sorte "Vitessa" bei den kommerziellen Sorten am langsamsten wächst. Dies mag verwundern, da es sich hier um eine "Standardsorte" handelt, die sich sehr oft im Sortiment des Handels findet. Möglicherweise ist das ein Hinweis auf minderwertiges Saatgut. Die Eigenschaft schnellen Wachsens ist möglicherweise bei der kommerziellen Saatgutproduktion verloren gegangen. Diese mögliche Erklärung unterstützt die Tatsache, dass unter den am schnellsten wachsenden Sorten sich selten im Handel erhältliche bzw. besondere und teuer angebotene Sorten befinden, wie "Siberian" und "Winnetou". Diese – auch nur in kleinen Mengen zu kaufenden – Sorten sind möglicherweise nicht so sehr dem Druck einer Massenproduktion ausgesetzt. Die alten ostfriesischen Sorten bestechen durch ihre Einheitlichkeit in der Wachstumsgeschwindigkeit. Sie werden hauptsächlich regional angebaut und dürften daher alle an das herrschende Klima angepasst sein. Die zweite Frage, die mit diesem Versuch beantwortet werden sollte, bezieht sich auf die unterschiedlich vorbehandelten Individuen. Es sollte festgestellt werden, ob sich die unterschiedlichen Behandlungsmethoden während der Keimung auf das weitere

Wachstum der Pflanzen auswirken. Bezüglich der anhand der Blattanzahl ermittelten Wachstumsgeschwindigkeit kann keine der Vorbehandlungen als signifikant positiv oder negativ wirkend herausgestellt werden. Jedoch scheinen bestimmte Vorbehandlungen signifikant positiv auf das Blattlängenwachstum zu wirken, und es lässt sich feststellen, dass generell warme Temperaturen im Keimungsmedium definitiv von Vorteil sind. Dabei können zu hohe Temperaturen das Wachstum aber auch wieder bremsen. Dies ist auch unter gärtnerischen Gesichtspunkten vorteilhaft: Es ist zwar möglich, die Samen bei hohen Temperaturen (wie 30°C im Versuch) zur Keimung zu bringen, es ist aber nicht besonders praktisch, da infolgedessen hohe Wassergaben und letztlich ein höherer Pflegeaufwand nötig werden. Die Samen zusätzlich vor dem Aussäen einer Wärmebehandlung zu unterziehen kann als unnötig angesehen werden. Ebenfalls bringt auch das Wässern mit CaCl<sub>2</sub> keine nennenswerten Vorteile. Ein neuer Aspekt für zukünftige Untersuchungen kann die Frage sein, ob denn die Wachstumsgeschwindigkeit einer Sorte relativ zum Blattlängenwachstum gleich ist. Damit kann unterschieden werden zwischen Sorten, die eine kürzere Zeit benötigen, bis sie ausgewachsen sind, als andere Sorten, die dann noch weiter wachsen. In obiger Untersuchung würden letztere "schlechter" bewertet werden, obwohl dies eigentlich ein Trugschluss wäre. Ebenfalls einbezogen werden könnten die sortentypischen Blattgrößen, um so einen Unterschied machen zu können zwischen Sorten, die vergleichsweise große Blätter haben und dadurch ein entsprechend länger dauerndes Blattlängenwachstum zeigen im Gegensatz zu kleinblättrigen Sorten, deren Blätter weitaus schneller ausgewachsen sind.

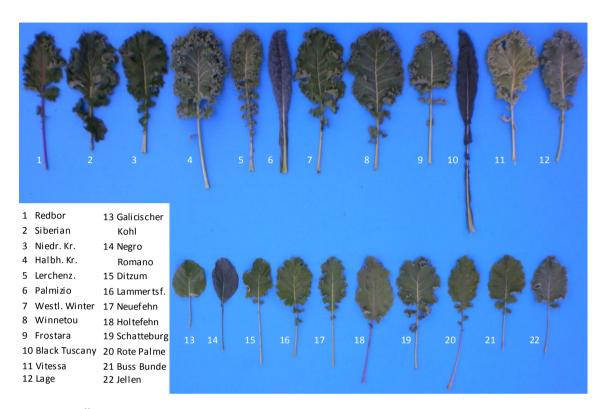
#### Untersuchungen zur Krausigkeit von Grünkohl-Blättern

Während der Beobachtung des Wachstums der Pflanzen fällt auf, dass sich schon bald die meisten Blätter zu kräuseln beginnen. Dies gibt Anlass für eine weitere Untersuchung, denn bei Betrachtung einer typischen, ausgewachsenen Grünkohl-Pflanze mit ihren eingekrausten Blättern stellt sich die Frage, wann bzw. wie diese Krausigkeit entsteht. Dieser Vorgang konnte fotografisch dokumentiert werden und es zeigte sich, dass bereits die ersten Folgeblätter einer krausblättrigen Grünkohl-Sorte nach wenigen Wochen beginnen, sich zur Blattoberseite einzukrausen. Alle weiteren von der Pflanze gebildeten Blätter tun dies mit zunehmendem Blattalter ebenso. Auf diese Weise kann die in der Einleitung als Hypothese 3 formulierte Behauptung bestätigt werden: Krause Blätter bilden diese Sorten bereits im jungen Pflanzenalter.

Dennoch scheinen sich krause Sorten untereinander in der Struktur ihrer Blätter und der Ausgestaltung der krausen Blattränder zu unterscheiden. Ein Vergleich zwischen den kommerziellen Grünkohl-Sorten ergab, dass sich stark krause von weniger stark krausblättrigen Sorten unterscheiden lassen. Unterscheidungsmerkmal kann dabei (wie im Versuch quantitativ bestimmt) die Blattrandhöhe, aber auch die Einfaltung des Blattrandes sein. Typische krause Grünkohl-Blätter zeigt Abb. 30. Die (persönliche) optische Einschätzung krauser Sorten korreliert dabei mit der gemessenen Stärke der Krausigkeit in Form der Blattrandhöhen. Versuchsbedingt standen zum Zeitraum der Messung leider keine den kommerziellen Grünkohl-Sorten vergleichbare Exemplare der ostfriesischen Sorten zur Verfügung, so dass aus dieser Gruppe keine Sorten vermessen werden konnten. Sie blieben – vermutlich bedingt durch (zu) spätes Auspflanzen und die dann einsetzende kalte Jahreszeit – in ihrem Wachstum, besonders im Hinblick auf die Blätter, hinter den kommerziellen Sorten zurück, so dass ein Vergleich nicht sinnvoll erschien. Diese Messung sollte bei Gelegenheit nachgeholt werden, um dann auch die eingangs formulierte Fragestellung, ob sich kommerzielle von den ostfriesischen Sorten in der Ausprägung ihrer Krausigkeit unterscheiden, beantworten zu können. Für diesen Versuch ist die Hypothese umformuliert worden, um ganz allgemein feststellen zu können, ob überhaupt Unterschiede zwischen krausen Blättern und den Blättern nicht-krauser Sorten bestehen. Dies bewahrheitet sich tatsächlich, es kann ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden. Bei wiederholter Messung könnte möglicherweise auch die verwendete Messmethode dahingehend modifiziert werden, dass eine zweite Person unterstützend tätig wird und die jeweiligen Blätter für die Messung präpariert und festhält. Als Einzelperson zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen hat sich wider Erwarten als schwierig herausgestellt. Um dennoch einen Überblick über die Struktur der Blätter aller in dieser Arbeit

erwähnten Grünkohl-Sorten zu bekommen, wurde von allen jeweils ein charakteristisches Blatt pro Sorte ausgewählt und alle Blätter nebeneinander fotografiert (Abb. 29). Aus dieser Abbildung werden nicht nur die unterschiedlichen Blattgrößen ersichtlich, es kann auch die Ausprägung der Krausigkeit zumindest im Ansatz optisch verglichen werden. Es fällt auf, dass die ostfriesischen Grünkohl-Sorten (Nr. 13 - 20) weniger stark gekrauste Blätter zeigen als die kommerziellen Sorten, jedoch haben sie auch nicht altersähnliche Blattgrößen und es muss wiederum darauf verwiesen werden, dass ein absoluter Vergleich aufgrund der unterschiedlich entwickelten Pflanzen nicht möglich ist. Ansätze in der Kräuselung bei z. B. "Schatteburg" (Nr. 19) oder "Jellen"

(Nr. 22) deuten auf eine ähnlich stark zu erwartende Entwicklung wie bei manch kommerzieller Sorte hin. Insofern dürfte eine spätere Wiederholung dieses Versuchs vielversprechend sein.



**Abb. 29:** Übersicht über die Blätter der in dieser Arbeit verwendeten Grünkohl-Sorten. Nicht abgebildet sind die Sorten "Reflex", "Rosenweide" und "Diepholzer".



Abb. 30: Typische Ausprägungen gekrauster Grünkohl-Blätter.

Krausigkeit ist ein entscheidendes Kriterium bei Grünkohl und kann daher auch dazu verwendet werden, verschiedene Sorten zu klassifizieren. Die Einteilung, der ich in meiner Arbeit folge, richtet sich neben der Wachstumsform im Grundsatz nach der Krausigkeit der Sorten. Auf Grundlage dieser Einteilung erfolgte die Auswahl der zu untersuchenden Sorten bei den Versuchen, die aus zeitlichen und experimentellen Gründen nicht für alle Sorten durchgeführt werden konnten. Auf diese Weise konnte trotzdem ein sich über viele potentiell unterschiedliche Sorten erstreckendes Spektrum sichergestellt werden.

Was außer den bereits ermittelten Erkenntnissen, dass Krausigkeit bereits bei Jungpflanzen entsteht und dass sich verschiedene Sorten in deren Mächtigkeit unterscheiden, letztlich noch auffällt, ist die Tatsache, dass unterschiedliche Blätter einer Pflanze auch unterschiedlich stark gekraust sein können. Dabei wird zwar der sortentypische Habitus größtenteils beibehalten, dennoch könnten sich Ungenauigkeiten bei etwaigen Messungen ergeben oder das Erkennen einer Sorte erschwert werden bei Pflanzen, die nur wenige Blätter tragen.

### Untersuchungen zur Blattfarbe

Unterscheiden lassen sich Grünkohl-Sorten aber auch anhand ihrer Blattfarbe. Bereits der einfache Blick verrät, dass es Sorten mit recht hellen, solche mit mittelstark gefärbten und wieder andere mit sehr dunkel gefärbten Blättern gibt. Dabei spielt auch die Intensität der Farbe eine Rolle. Im Versuch hat sich gezeigt, dass die tatsächlichen Farbtöne und -intensitäten jedoch nicht in jeder Hinsicht mit dem subjektiven Empfinden in Einklang zu bringen sind. Die zwischen verschiedenen Grünkohl-Sorten stark variierenden Helligkeiten der grünen Blattfarbe werden in einigen Fällen vom menschlichen Auge anders eingeschätzt (z. B. als "heller" empfunden), als es die elektronische Farbanalyse belegt. Dies führt auch dazu, dass meine Vermutung, die ostfriesischen Grünkohl-Sorten wiesen hellere Farbtöne auf, sich als nicht nachweisbar herausstellt. Vielmehr kann kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen belegt werden. Die sich deutlich durch ihre dunkle Grünfärbung von den anderen Sorten abhebenden Grünkohl-Sorten "Black Tuscany", "Palmizio" und "Negro Romano" sind auch durch die Analyse als deutlich dunkel (und dunkler im Vergleich zu den anderen) klassifiziert worden. Gleiches gilt für viele optisch hell erscheinende Sorten wie z. B. "Frostara". Die sich bezüglich ihrer Blatthelligkeit nur wenig unterscheidenden Sorten machen es dem Betrachter zusätzlich schwer, sie einer Kategorie wie "hell" oder

"dunkel" zuzuordnen. Das ist ein weiterer Grund, warum die subjektive Einschätzung nicht mit den experimentell ermittelten Werten korreliert. Im Versuch als eher dunkel eingeordnete Blätter können für das menschliche Auge durchaus mehr hell erscheinen. Es lässt sich aus den gewonnenen Erkenntnissen letztlich also folgern, dass die subjektiv wahrgenommene Variabilität nur bedingt – wenn überhaupt – auch messbar ist.

## Bestimmung des Chlorophyllgehaltes

Eine Methode, die unterschiedlichen Blattfarben der verschiedenen Grünkohl-Sorten weitergehend zu analysieren, besteht in der Bestimmung des Gesamt-Chlorophyllgehaltes. Damit kann ein Rückschluss auf die potentielle Leistung des Fotosyntheseapparates der Pflanzen gezogen werden. Die von sehr dunklem Blattgrün gezeichneten Blätter der kommerziellen Sorte "Palmizio" weisen auch erwartungs gemäß den höchsten Chlorophyllgehalt in dieser Gruppe auf. Allerdings kann "Palmizio" seinen Spitzenplatz nicht gegenüber dem ostfriesischen Grünkohl behaupten. Diese Sorten weisen alle deutlich höhere Werte als die kommerziellen Sorten auf, was so nicht erwartet wurde. Der als signifikant nachgewiesene Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen erstaunt zum einen, da zwischen den Blattfarben dieser Gruppen keine Signifikanzen gefunden wurden und zum anderen selbst im Fall eines signifikanten Unterschiedes bei den kommerziellen Grünkohl-Sorten die höheren Chlorophyllgehalte vermutet worden wären. Die dort mit dem höchsten Gehalt auftretende Sorte "Palmizio" hätte meiner Erwartung nach (eventuell zusammen mit den beiden anderen ihr sehr ähnlichen Sorten "Black Tuscany" sowie "Negro Romano") über alle Grünkohl-Sorten betrachtet den höchsten Chlorophyllgehalt zeigen sollen. Eine Erklärung für diese Erwartung liegt sicherlich darin, dass die ostfriesischen Sorten subjektiv als durchweg eher hell angesehen wurden, was oben bereits als Fehleinschätzung diskutiert wurde. Ein weiterer möglicher Erklärungsansatz für die geringeren Chlorophyllgehalte der kommerziellen Sorten gründet auf den ermittelten Trockengewichten der Pflanzen. Die kommerziellen Sorten zeigen im Mittel ein dreimal so großes Trockengewicht wie die ostfriesischen Sorten. Diese Werte gehen in die Berechnung des Chlorophyllgehaltes derart ein, dass bei hohem Trockengewicht ein geringerer Chlorophyllgehalt resultiert und bei geringerem Trockengewicht ein höherer Chlorophyllgehalt (da die extrahierten Pigmente auf das Trockengewicht bezogen werden) – vorausgesetzt, der extrahierte Pigmentgehalt – quantifiziert durch

fotometrische Messungen – ist annähernd vergleichbar. Und das scheint bei den in diesem Versuch ermittelten Daten der Fall zu sein, wirft man einen Blick auf die in Anhang 45 und 46 zu findenden Primärdaten. Alle untersuchten Grünkohl-Sorten, unabhängig ob kommerzieller oder ostfriesischer Herkunft, zeigen im Mittel fast identische Absorptionswerte. Das fast dreifach höhere Trockengewicht der kommerziellen Sorten sorgt hier für deren geringere, auf die Pflanzenmasse bezogene Chlorophyllgehalte. Wenn das Trockengewicht als Näherung für den Anteil an Zellbestandteilen gewertet wird, so könnte argumentiert werden, dass die kommerziellen Sorten möglicherweise auf eine höhere Trockenmasse bzw. Blattmasse hin gezüchtet worden sind. Und das wäre ja für die Landwirtschaft tatsächlich von Vorteil, da letztlich genau diese Bestandteile der Pflanze als Nahrungsquelle geerntet werden. Beim ostfriesischen Grünkohl handelt es sich um alte regional angebaute Sorten, die nicht kommerziell genutzt werden und ursprünglich nur mehr oder weniger dem Eigenbedarf dienten (Ehrentraut 2002). Eine Selektion hin zu höherer Blattmasse hat bei diesen Sorten nicht stattgefunden.

Was in diesem Experiment nicht bedacht wurde und daher eventuell bei einer späteren Messung wiederholt werden könnte, ist die Einbeziehung von Sorten aus der Gruppe der "übrigen Kohl-Sorten". So wäre es in der auswertenden Betrachtung von Interesse gewesen, wie andere Kohl-Sorten bezüglich des Chlorophyllgehaltes abschneiden (z. B. die optisch deutlich rot gefärbten Blätter des Rotkohls) oder wie z. B. Wildkohl sich im Vergleich zu Grünkohl verhält. Darüber kann an dieser Stelle jedoch keine Aussage getroffen werden.

### Untersuchungen zur Trockenresistenz

Dafür wurde einer weiteren Fragestellung intensiv nachgegangen: Wie reagieren KohlSorten auf Wasserstress und wie gehen sie mit dem Dilemma um, Wasserverlust
möglichst zu vermeiden, aber gleichzeitig den Gaswechsel für die Fotosynthese aufrecht
zu erhalten. Diese Frage ist besonders für Landwirte bzw. Grünkohl produzierende
Betriebe von Interesse. Diese würden vermutlich trockenresistente Sorten bevorzugen,
die gut mit einem heißen Sommer umgehen können und dabei mit mäßigen
Wassergaben auskommen. Sorten, die diesbezüglich den Pflegeaufwand reduzieren und
dennoch keine Ertragseinbußen zeigen, sind im Anbau von Vorteil. Wassermangel ist
für Pflanzen nach Larcher (2001) ein besonders schwerwiegender Stressfaktor, der die
Pflanze in ihrer Gesamtheit betrifft. Umso interessanter sind die Pflanzen (bzw. Sorten),

die damit umgehen können. Die in meiner Untersuchung betrachteten Sorten unterschieden sich in ihrer Reaktion auf Trockenheit sehr stark. Das sieht man auch daran, dass hohe Standardabweichungen auftreten, die darauf hindeuten, dass bereits die unterschiedlichen pro Sorte vermessenen Individuen kein einheitliches Verhalten zeigten: Einige Individuen kamen mit dem Wasserstress besser zurecht als andere, die deutlich welker und ausgetrockneter waren, und erreichten somit höhere Werte bei der stomatären Leitfähigkeitsmessung. Die kommerziellen Sorten überzeugen durchweg mehr in Bezug auf ihren täglichen Wasserverlust als die ostfriesischen Sorten, die mit Abstand die höchsten Verluste zu verzeichnen haben und sich signifikant von den kommerziellen Sorten unterscheiden. Dies könnte auch wieder mit ihrer Herkunft zu erklären sein: Im regionalen Klima Ostfrieslands sind sie eher selten wirklich trockenheitsgestresst und mussten sich im Laufe ihrer evolutiven Entwicklung nicht an dieses Problem anpassen. Die kommerziellen Sorten dagegen, die fast durchweg nur äußerst geringe Verluste von unter 10% pro Tag aufweisen, wurden durch Zucht auf Masse und Ertrag möglicherweise auch an Trockenheit angepasst und können mit diesem Stress besser umgehen als die "naturbelassenen" Sorten. Dies spricht auch für die ebenfalls eher niedrigen Wasserverluste bei den übrigen Kohlsorten wie Kohlrabi (und Futterkohl), die ebenfalls durch Zucht entstanden sind. Besonders der Wildkohl als ursprüngliche Form des Kohls zeigt einen tendenziell erhöhten Wasserverlust, was – in Anlehnung an das in Bezug auf die ostfriesischen Sorten Gesagte – ein Hinweis auf die bei ursprünglich belassenen Kohl-Sorten eher zu findenden Werte sein mag. Die oft im Handel zu findende "Standardsorte" "Halbhoher Grüner Krauser" erfreut mit einem besonders niedrigen Wasserverlust, zeigt wiederum aber auch eine hohe Standardabweichung. Dennoch dürfte sie zur Kultur bei potentiellen Verbrauchern empfehlenswert sein. Die ebenfalls als "Standardsorte" zu bezeichnende "Vitessa" führte im Versuch (zusammen mit dem Futterkohl) zu einem erstaunlichen Ergebnis: Beide Sorten zeigten negative Wasserverluste, anders gesagt einen Wasserzugewinn. Da die Pflanzen während des Versuchszeitraums nicht gewässert wurden und davor alle die gleichen Wassergaben erhielten, muss notwendigerweise woanders die Ursache liegen. Eine mögliche Erklärung (die jedoch nicht sicher belegt werden kann) stellt wieder die Trockengewichte in den Vordergrund. Möglicherweise haben die wassergestressten Pflanzen (bzw. einige Individuen) damit begonnen, Trockenmasse abzubauen bzw. z. B. Nährstoffe aus den Blättern in andere Pflanzenteile zu verlagern mit dem Ziel, diese Blätter abzuwerfen und sich auf diese Art dem Wasserstress zu stellen. Von solchen

möglichen Reaktionen der Pflanzen spricht auch Larcher (2001). Nach dieser Erklärung wurden also zum Teil Pflanzen gemessen, die aufgrund der Trockenheit solch eine Art "Rettungsprogramm" zum Überleben gestartet hatten. In Konsequenz würde ich diese Sorten als nicht besonders gut an diesen Stress angepasst betrachten, was wiederum bei der Standardsorte "Vitessa" nachdenklich stimmt. Ein Blick in die Primärdaten (Anhang 47 und 48) zeigt, dass auch bei anderen Sorten einzelne Individuen negative Wasserverluste zeigten, die sich in den hohen Standardabweichungen äußern. Dieses Phänomen tritt aber auch bei den ostfriesischen Sorten auf, so dass wiederum ein Vergleich zwischen den Gruppen weitgehend möglich sein dürfte. Letztlich bleibt diesbezüglich nur die Möglichkeit, den Versuch noch einmal in noch mehr standardisierter Form durchzuführen, um eventuell aufgetretene Messfehler bzw. Ungenauigkeiten zu vermeiden.

Sich Wasserverlust zu stellen, bedeutet für die Pflanzen, ihre Stomata zu schließen. Wer effektiv mit Wasser haushalten und Stress begegnen kann, ist in der Lage, die Spaltöffnungen trotz Trockenheit weiter zu öffnen (und damit Gasaustausch zu begünstigen) als andere Pflanzen. Nach Steubing & Fangmeier (1992) ist die stomatäre Leitfähigkeit ein Maß für die Transpirationsintensität eines Blattes bzw. einer Pflanze. Auch in diesem Versuch fallen oft hohe Standardabweichungen auf, also innerhalb einer Sorte stark variierende Individuen. Alle untersuchten Kohl-Sorten gehen in ihrer stomatären Leitfähigkeit im Vergleich zum Normalzustand deutlich zurück, schließen also ihre Stomata. Dennoch gibt es Unterschiede im Detail, die sich jedoch zwischen den beiden betrachteten Grünkohl-Gruppen nicht signifikant unterscheiden. So warten "Vitessa" und der "Halbhohe Grüne Krauser" mit sehr hohen Leitfähigkeiten im trockenen Zustand auf und in Bezug auf die eben diskutierten niedrigen Wasserverluste scheinen diese beiden Sorten am besten mit Wasserstress umgehen zu können ("Vitessa" sollte aufgrund der negativen Wasserverluste aber mit Vorbehalt betrachtet werden). Allerdings muss auch beachtet werden, dass der Unterschied zum Normalzustand bei diesen beiden Sorten nicht sehr groß ist (und im Gegensatz zu den anderen betrachteten Sorten auch nicht signifikant), unter Einbeziehung der Standardabweichungen gibt es zudem überlappende Bereiche. Dies kann darauf schließen lassen, dass hier der Trockenstress nicht richtig "funktioniert" hat. "Lage" und "Frostara" zeigten ebenfalls geringen Wasserverlust, öffnen ihre Spaltöffnungen aber auch nicht sehr weit (geringe Leitfähigkeiten). Sie müssen also, um Wasserverlust vorzubeugen, ihre Stomata dicht schließen. "Palmizio" hat trotz gering geöffneter

Stomata dennoch einen vergleichsweise hohen Wasserverlust. In ähnlicher Form betrifft das auch die alten ostfriesischen Sorten, die trotz deutlich geschlossener Stomata (was sich in den geringen Leitfähigkeiten äußert) die höchsten Wasserverluste haben. Ein Zeichen, dass sie – wie bereits diskutiert wurde – im hiesigen Klima nicht oft mit dieser Art Stress in Kontakt geraten und keine entsprechenden Anpassungen zeigen. Die stomatären Leitfähigkeiten trockengestresster Pflanzen unterscheiden sich zwar absolut gesehen nicht zwischen kommerziellen und ostfriesischen Grünkohl-Sorten, dennoch kommen erstere besser mit Trockenheit zurecht als die ostfriesischen, was sich in der Relation geöffneter Stomata zum Wasserverlust zeigt. Es kann also in diesem Versuch die von Larcher (2001) angesprochene Eigenschaft bestätigt werden, dass die Fähigkeit zur effektiven Stomataregulation pflanzenspezifisch ist und sich auch zwischen verschiedenen Sorten einer Pflanzenart unterscheiden kann. Um abschließend noch auf die von Steudle (2005) gelehrte Eigenschaft stomatärer Leitfähigkeit einzugehen, die neben der Öffnungsweite der Stomata auch von deren Anzahl auf der Blattfläche abhänge, kann vermutet werden, dass die im normal gewässerten Zustand hohe Leitfähigkeiten zeigenden Pflanzen (wie Kohlrabi oder Wildkohl) unter Umständen auch eine entsprechend höhere Anzahl Stomata aufzuweisen haben. Dies experimentell nachzuweisen kann eine Aufgabe für zukünftige weitere Untersuchungen diesbezüglich sein. Ebenso mag ein Versuch überlegt werden, der die Temperaturmessung der oberirdischen Pflanzenteile trockenheitsgestresster Pflanzen zum Gegenstand hat. Ein unvermeidbarer Effekt geschlossener Stomata sind nach Lüttge (2010) sich durch unterbleibende Kühlung aufheizende Pflanzenteile. In diesem Zusammenhang könnte die Frage gestellt werden, ob sich die Kohl-Sorten auch hinsichtlich dieser Eigenschaft unterscheiden. Pflanzen, die es schaffen, trotz Wasserstresses für Kühlung zu sorgen, erwecken den Eindruck resistenter gegen Stress zu sein.

## <u>Schlussfolgerungen</u>

In meiner Arbeit konnte ich zeigen, dass unter bestimmten Gesichtspunkten
Unterschiede zwischen alten ostfriesischen Grünkohl-Sorten und den kommerziell im
Handel erhältlichen Sorten bestehen. Es war festzustellen, dass Grünkohl-Sorten
unterschiedlich schnell wachsen können. Dabei spielt die bei der Keimung herrschende
Temperatur eine wichtige Rolle. Die Jungpflanzen beginnen sofort mit der Bildung der
grünkohltypischen krausen Blätter (sofern es sich um krausblättrige Sorten handelt).
Dabei gibt es auch zwischen den Sorten teils deutlich ausgeprägte Unterschiede in der

Aus gestaltung der Krausigkeit. Auch in der Wachstumsmorphologie bietet Grünkohl eine hohe Bandbreite, von niedrig bleibenden über kompakt wachsende bis hin zu stark in die Höhe wachsenden Sorten (die ihren Beinamen "Palme" zu Recht verdienen). Je nach Anbauziel (Selbstversorgung, kommerzielle Produktion) und zur Verfügung stehendem Platz kann hier ausgewählt werden. Ostfriesische Sorten haben zwar nicht immer auch die dunkleren Blätter, bestechen aber mitunter durch einen deutlich höheren Chlorophyllgehalt als die kommerziellen Sorten. Ob sich dies auch tatsächlich positiv auf die Fotosynthese auswirkt, kann in einem weiterführenden Versuch untersucht werden. Mit einem trockenen Sommer sollten kommerzielle Sorten besser zurechtkommen als die alten ostfriesischen, da sie ihren Wasserhaushalt effektiver managen können.

Das Projekt "Grünkohl" ist mit dieser Arbeit sicherlich noch nicht abgeschlossen. Es bieten sich zahlreiche weitere Fragestellungen auch über die in dieser Arbeit angesprochenen Themengebiete hinaus an. Neben Untersuchungen zur Fotosynthese könnten einzelne Sorten noch gezielter auf bestimmte sortentypische Eigenschaften hin untersucht werden (vgl. Tab. 1). So könnte z. B. die Winterhärte von "Vitessa", "Siberian" oder dem "Westländer Winter" vergleichend bestimmt werden, genauso wie auf die Hitzeverträglichkeit von "Black Tuscany" eingegangen werden könnte. Von allen in dieser Arbeit angesprochenen Grünkohl-Sorten sind nach Abschluss der Untersuchungen einige Exemplare aus dem Gewächshaus ins Freiland ausgepflanzt worden (Abb. 31). Diese sollen überwintern und im nächsten Jahr zur Blüte gebracht werden – was Anlass zu Untersuchungen der Reproduktion von Grünkohl bietet. Des Weiteren wird es auch von Bedeutung sein, in folgenden Jahren kräftigere Exemplare der alten ostfriesischen Landsorten großzuziehen, um noch repräsentativere Ergebnisse erzielen zu können. Nicht nur in dieser Hinsicht wird in jedem Fall ein Erfahrungsaustausch mit Reinhard Lühring, dem Experten für besagte alte Grünkohl-Sorten, weiterführend sein, dessen Erfahrungsschatz sich sicherlich nicht nur auf die zwölf in dieser Arbeit verwendeten Sorten beschränkt. Und vielleicht kann ich dann auch von eigenen Exemplaren berichten, die eine stattliche Größe von gut zwei Metern erreicht haben!



Abb. 31: Und im nächsten Jahr...

- **a.** Aus dem Gewächshaus ins Freiland gepflanzte Grünkohl-Sorten im Botanischen Garten der Uni Oldenburg, Standort Küpkersweg (Oktober 2012).
- **b.** Christoph neben ausgewachsenen "Ostfriesischen Palmen" auf einem Feld Reinhard Lührings in Rhauderfehn, Ostfriesland (Foto: Dirk Albach, Mai 2012).

## 5 Literaturverzeichnis

- Brückner C. (2011): 13. Vorlesung: Kerneudikotyledonen Rosiden Eurosiden II, Asteriden, Euasteriden I. Vorlesung "Botanische Systematik", Humboldt-Universität Berlin, Wintersemester 2011/2012
- Hilger H., Cole T. (2012): *Stammbaum der Angiospermen*. *Systematik der Blütenpflanzen*. Poster, Institut für Biologie, Systematische Botanik und Pflanzengeographie, Freie Universität Berlin, Januar 2012
- Dreschflegel (2012): Dreschflegel Saaten & Taten. Dreschflegel GbR, Witzenhausen
- Ehrentraut R. (2002): Die Palmen Ostfrieslands unter besonderer Berücksichtigung der Kohlartigen. In: *Biologische Vielfalt für Ernährung, Land- und Forstwirtschaft.* Tagungsband, Band 20 der Schriften zu Genetischen Ressourcen, Zentralstelle für Agrardokumentation und –information, Bonn 2003, S. 89-92
- Ehrentraut R. (2007): Ostfriesisches Gemüse Beschreibung regionaler Landsorten mit Grundlagen des Samenbaus. Dreschflegel e. V., Witzenhausen
- Engelmann L. (2004): *Tafelwerk Formelsammlung bis zum Abitur*. Paetec, Berlin, 4. Aufl. 2004
- Europäische Union (1998): Gemeinsamer Sortenkatalog für Gemüsearten. 20. Gesamtausgabe. In: Amtsblatt der Europäischen Union, 98/C 130 A/1, 1998
- Fachschule Salern (2010): Wissen erleben 22: Kohlgemüse. Fachschule für Land- und Hauswirtschaft Salern, Vahrn 2010
- Gladis T., Hammer K. (2003): *Die* Brassica-oleracea-*Gruppe*. Schriften des Vereins zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt, Nr. 1, VEN, Cremlingen 2003
- Hahn C. (2012): *Keimungsverhalten von Grünkohl-Samen* (Brassica oleracea *var.* sabellica *L.*). Bericht zum Praxismodul, Universität Oldenburg, Oktober 2012
- Hund R., Dietrich G. (1979): *Wissensspeicher Biologie*. Volk und Wissen, Berlin, 6. Aufl. 1979
- Kiepenkerl (2012): *Bio-Saatgut Grünkohl Westländer Winter*. Saatgutverpackung Kiepenkerl, Art.-Nr. 2944, verkauft 2012
- Larcher W. (2001): Ökophysiologie der Pflanzen. Eugen Ulmer, Stuttgart, 6. Aufl. 2001
- Lösch R. (2001): Wasserhaushalt der Pflanzen. Quelle & Meyer, Wiebelsheim 2001
- Lüttge et al. (2010): Botanik Die umfassende Biologie der Pflanzen. WILEY-VCH, Weinheim 2010
- Nabors M. (2007): Botanik. Pearson Studium, München 2007

- DPA (2012): In Niedersachsen beginnt Grünkohlernte. In: *Nordwest Zeitung, Oldenburger Nachrichten*, 250: 24
- OTM (2012 a): *Herkunfts- und Anbaugebiete des Grünkohls*. Oldenburg Tourismus und Marketing GmbH, Oldenburg 2012 http://www.gruenkohl-akademie.de/index.cfm?cid=13429 (26.11.2012)
- OTM (2012 b): *Nährstoffe Grünkohl*. Oldenburg Tourismus und Marketing GmbH, Oldenburg 2012 http://www.gruenkohl-akademie.de/index.cfm?cid=13429 (26.11.2012)
- Steubing L. & Fangmeier A. (1992): *Pflanzenökologisches Praktikum*. Ulmer, Stuttgart 1992
- Steudle E. (2005): *Wasserhaushalt*. Lehrveranstaltung, Lehrstuhl Pflanzenökologie, Universität Bayreuth, Wintersemester 2005/2006
- Storch V., Welsch U. (2007): Evolutionsbiologie. Springer, Heidelberg, 18. Aufl. 2007
- Weller R., Wieting D. (2012): *Grünkohl-Saison 2012/2013*. Servicemagazin der Nordwest-Zeitung, Nordwest-Zeitung Verlagsgesellschaft, Oldenburg, Oktober 2012
- Wening A. (2009): Keimungsverhalten von Lolium perenne unter Einfluss von Isoflavonen und Rotklee-Extrakten mit Berücksichtigung verschiedener Extraktionsverfahren. Masterarbeit, Universität Gießen, September 2009
- Wilhelm E. (1975): Zur Bestandsentwicklung bei Grünkohl (Brassica oleracea convar. acephala var. sabellica L.). Dissertation, Technische Universität Hannover, Oktober 1975
- Winkler U. (2012): *Labormethoden in der Funktionellen Ökologie*. Praktikumsskript, Universität Oldenburg, Wintersemester 2011/2012

## 6 Anhang

Tabellen mit den Primärdaten auf den folgenden Seiten.

ekennz	eichneten Felder	rn kon	nten k	eine	Werte	e gen	omm	en w	erde	n, da	a noch	ı kein	e Folge	eblätte	r vorhai	ıden v	/aren	oder di	e Pflanz	e eing	egang	en ist	t. *Anı	merku	ing: 12	°C und 2	25°C e	rst am I	25.8., 3	30°C er	st am 2	28.8. v	ermes	sen. W	Veite	ere Erläut	erunge	n im	Text.									
										Ĺ			Ĭ																Í																			
/eiterk	ultur CaCl2-Versu	ıch				ausg	epfla	nzt aı	m:	14	4.5.																															$\perp$						
																																											Щ.					_
nzahl p	ikierte Pflanzen	1	2	2	4	5	H2O	_	7	8	0	10	11 M	littel.	1	2	3	4 4	12O + qu 5	iellen 6 7	, ,	_	10	11	Mittel-	1	2	2	4	Ca 5	CI2 6	7	8	0 1	LO	11 Mittel		1	2	2	4 4	aCl2 +	+ quell 6		8	0	10	11 Mi
	1	1	-	3	4	•	,	•	1	٥	9	10		wert	- 1	2	3	4	3	,	8	9	10	11	wert -	1		3	4	3	О	1	٥	9 1	LU	wert	Η.	1	2	3	4	3	О	′	۰	9	10	11 w
	Messung			-	-	_			2	_	-		,		,	-			0 /			_		,	0.00		_		-	_					_	2 2						_	2 /	+		_	_	
latt-	21.5.(Tag 7)	2	2	2	2 4	, 0	) 2	_	2 4 /	2	3	0 /		1,7	/	2	0	2 4 /	0 /	3					0,88	2		_	2	2	2	2	2	2	2	2 2		0	0	2	0	3	3 / 5	+	2	2	2 /	0
nzahl	29.5.(Tag 15) 5.6.(Tag 22)	6	-7	6	6	/	6		4 / 5		6	5		3,875 5,625		3 ,		5		5			3		3,4 4,6	5		-	3	5	5	5	6	7	4	3 3,73 4 4.91	_	-	4	3	3	3 4	7	+	6		3 / 6	′ 3 5
IIZaiii	11.6.(Tag 28)	7	-	7	-		_	_	6	-	8	6	_	,875		6		6		6	_		5		4,6	7	-	-	5	7	7	6	7	9	6	6 6,55		-	6	7	7	6	8	+	8	_	8	
	11.0.(1ag 20)	/	-/	- /	- 1		- '	-	U	+		Wachs		,673		U		U			, ,			nstums-	0		,	0	3	-1	-	U	-	-	achstu		,	U	U	-	-	-	-	+	-		Wachst	tums-
										-	geso	chwind	igkeit 1	7,17								g	eschwin	digkeit	18,3									geschv	vindig	gkeit 17,1						+	+	+	-	ges	chwindig	igkeit 1
	21.5.(Tag 7)	0.0	0,5	0,4	0.5		0.7	7 0,	E (	0.2	0.6 /		0	),538		0,4		0,4		0.3	0,6		/		0,43	1.1	0.6	0,9	0.2	0.6	0,5 (	0 5 (	16 0	16 0	2	0,3 0,56	,	1		0,4 /		0,2	0.8	_	0.2	0,6	0.2	
latt-	21.5.(Tag 7) 29.5.(Tag 15)		2.5				_	7 U, 4 2,	_	_	1,9	1 2		2,275		1,6	-	1,5		-	1.1		1,4		1,32		1.9	-			-	2.5		2 1		1 2.18	_	7 0	_		_	1.4	-	_	1.7		2,4	0
röße	5.6.(Tag 22)	- /-	4,7	,-	5,5			4 2, 5 3,			3,5			4,35		3,5	-	3		2,5	-		2,3		2,66	- /-	- /-	5,5		3,7		,-	2, / 1, 5 3		-	2,7 4,14		8 2			.,.	3,4		_	3,5		4,4	3
cm)	11.6.(Tag 28)		7,9		7,9			6 6,			7,8			7,088		7		3,5		_	3,4		5,5		4,86		_	10,7	6	-		11 (				4,8 7,55		_	_	8,1				_		9,6		6
	11.0.(105 20)	- 1	1,5	Ü	1,5		0,0	0,	_			Wachs		,000		- 1		3,3		7,5	, 3,4			nstums-	4,00	5,0	3,1	10,7	-		7,0		J, 1		achstu		7,.	7	,0 0	0,1	1,5	,,5	1,5	+	7,1	3,0	Wachst	
									+		geso	chwind	igkeit 0	),253								g	eschwin	digkeit	0,17									geschv	vindig	gkeit 0,27						+	+	_	-	ges	chwindi	igkeit 0
Veiterk	ultur Temperatur	vorbe	handl	ungs-	Versu	ch			au	ısgep	flanzi	t am:	18	8.6.																																		
nzahl r	ikierte Pflanzen						H2O	)											Wärn	ne										K	ilte																	+
		1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11 M	littel- wert	1	2	3	4	5	6 7	8	9	10	11	Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	LO	11 Mittel-						7	$\blacksquare$	7	$\Box$	$\Box$	4	_
	Messung																																			went												
	27.6.(Tag 9)	2	_		2	2			2	1	0	1	0 1		1		'	1/		1 1	_	1	. 0		0,78	2			2	2	2	2	2	_	2	2 1,91						_	_	_	_			
latt-	3.7.(Tag 15)	4	-	2	3	3	,		3	3 /		3	_	2,9	3	_		2		3 3	-				2,5	3			3	4	3	4	3	-	3	2 3,09						_	_	_	_	_		
ınzahl	10.7.(Tag 22)	5	-	3	4	5			4	4		4	_	4,1	4			3		4 4			_		3,63	5		-	4	5	4	6	4	-	5	4 4,45	_					-	_	_	_	_	_	_
	17.7.(Tag 29)	6	6	4	6	6	5 6	5	6	6		6 Wachs		5,7	6	5	-	5		6 6	5	6		nstums-	5,5	6	6	5	6	7	7	8	7		6 achstu	5 6,36		-	_	-	_	+	+	+	-	-	-	-
													igkeit 1	.8,87								g	eschwin		20,4											gkeit 18,9												
																																										_		_				
Blatt-	27.6.(Tag 9)	-	1,7				_	-	_	-		1 /		,089	_	0,5		0,4	/	6 0,4	-,-	-,-			0,53	- '	1,5	-7-		-	-	-				0,4 0,95	_					_	_	_	_			
röße	3.7.(Tag 15)		3,1				_	2 2,	_	1,5	_			2,4	_	1,7		2,4	2,	_	1,1	_	1,8		2,15		2,4	_	_			-	2,4 1			1,7 2,26	_	_		_		_	_	_	_	_	_	_
cm)	10.7.(Tag 22)	3,5			3,4	-,-	_	2 3,	_	-	_		4,1		- /-	3,7		4		2 3,4		-,			3,88	-,	-,	3,6	-7-		2,9	-		,5 2		3,5 3,83	_	_		_		_	_	_	_	_	_	_
	17.7.(Tag 29)	3,8	7	2,4	4,6	6,1	4,5	5 5,	1	3	_	6,5 Wachs	4,5	4,75	5,9	4,8	-	6	4,	8 5,1	2,6	7,2	4,8	nstums-	5,15	7,7	6,4	5,9	4,6	5,4	4,9	7,4	7 4	,7 3,	,8 achstu	5 5,71		-	_	-	_	+	+	+	-	-	-	-
													igkeit 0	),164								g	geschwin		0,18									geschv								_	_	_	_	_	_	_
Moitork	ultur Temperatur	ctufor	More	uch		auca	epfla	nzt a	m·	2.	0						-			-												-	_		+			-	-	-	-	+	+	+	$\rightarrow$	$\rightarrow$	+	+
veiteik	ultui reiliperatui	sturei	I-VEIS	ucii		uusy	epjiui	IIZL UI		۷.	.0.																								+			+				+	+	+	$\rightarrow$	$\rightarrow$	+	+
Anzahl r	ikierte Pflanzen						4°C												12°0											2	5°C											- 2	30°C	_				_
	inicite i manizem	1	2	3	4	5	_	_	7	8	9	10	11 M	littel-	1	2	3	4	5		8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5		7	8	9 1	LO	11 Mittel		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 M
	Messung													wert											wert											wert						_	_	_	_	_		w
	9.8.(Tag 7)	0		0	1	0	_	-	0	0	0 /		_	0,2	1	_	1	0	0		_	_	1		1,09	1	-	1	1	1	2	2	1	-	1	1 1,18	_	_	2	2	2	2	2	1	2		2	0 1
latt-	18.8.(Tag 16)	2		2	2	2			2	2	2	-	2	2	2	3	2	2 /	_	3 3	-	3	-		2,6	2			2	2	4	3	3	_	2	2 2,36	_	7	4	4	4	4	3 /	+	4	2	3	2
nzahl	23.8.(Tag 21)*	3	-	3	3	3	_		3	3	2 5	-	_	2,9	3	4	3	3	_	4 4		7	-		3,6	4	-	-	3	3	5	7	3	-	3	4 3,73		_	5	6 8	7	5	5 / 7 /	+	6	4	5	4
	4.9.(Tag 33)	4	5	5	5	5	5 4	+	5	5		Wachs		4,9	5	6	5	4		7 7	6	1	-	hstums-	5,8	5	6	5	6	5	/	/	5	-	5 achstu	6 5,73 ums-	1	ō	5	ŏ	1	7	-//	+	7	5	7 Wachste	5 tums-
								-					igkeit 2	3,49								g	eschwin													gkeit 21,3				-		+	+	+	$\dashv$	ges		igkeit 1
att-	9.8.(Tag 7)	/	0,4		0,3		/	/	/	/		/		0,35	-7	-,-	0,2 /			-	_		0,2		-			-		-	-	-				0,2 0,26		_	,2 (	-	0,7	-	-	-		0,2		_
öße	18.8.(Tag 16)		2,2						_	1,8	-		2,4		_	_	1,9		2,	-	2,7				2,04		1,1			1,2	-	1,3	_			1,1 1,27		4 1,		-	-	-	2,2 /	_			_	0,7 1
m)	23.8.(Tag 21)*		2,8				1,5			3	-,-		3,7				3,6			2 4,9	-,-	-,			3,34	- /-			1,7		2,1 2					1,8 2,18				- / -	, -	-	4,4 /	_		1,7		0,8 3
,	4.9.(Tag 33)	3,9	4,1	3,5	4,5	5,2	3,7	7 3,	8 4	4,7			4,3	4,22	2	7,1	4,7	2,2	5,	2 5,8	4,4	4,4	4,3		4,36	3,1	1,9	2,1	2,5	2,6	2,9	3,5	1,8 4			3,2 2,81	4,8	8 2,	,9	6 !	5,4	3,1	5,6 /	_	5	2	5,8	1 4
												Wachs	tums- igkeit 0	128									Wach eschwin	nstums-	0 12										achstu	ums- zkeit 0.09											Wachst	tums- igkeit 0

							ge				,			ic i oige	oracter v	J	lucii	Vuici	Juc	uic i	1101120	Ciligo	egang		. 741		tung.	LOUIN	. 25 0	Croca	25.0.,	50 0 0	- St un	. 20.0.	1	-	· Wen	LIC LIN	- acciding	,		Ì	Т	T	T	$\top$		$\top$	$\top$	т
/eiterk	ultur CaCl2-Versu	ıch				aus	gepf	lanzt	am:	14	4.5.												丰	#																			$\perp$	$\perp$	$\perp$	$\perp$	$\perp$	$\perp$	$\perp$	I
	Anzahl pikierte						H2	20											Н	20 + q	uelle	n										CaCl	2										Ca(	Cl2 + q:	uelle	n				+
	Pflanzen	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	) 1	1 Mittel- wert	:	L	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 M		1	2	3	4	5	6	7 8	8 9	9 10	11	Mittel- wert	1	2	: 3	3 4	1	5 (	6	7 8	8	9 10	10 11	1 Mitt
	Messung													wert												٧	vert											wert												we
	21.5.(Tag 7)	2	2	2	2		2	2 /		2	1	2	/	1,889		)	2	0	0	2	0	2	0	1	1/		0,8	1	0	2	0	1	0 2	2 (	) /	/	/	0,75	0	C	(	) 2	2	0	2	1 /	0	0 (	0 /	0
latt-	29.5.(Tag 15)	3	3	3	4	3	3	3		3	3	4	l.	3,222	/		2	2	3	2	4	1	3	2	3	2	2,44	2 /	'	4 /		3	0 4	4 /				2,6	2	0	3	3 3	3	3	3	2 /		2 (	0	
nzahl	5.6.(Tag 22)	5	4	5	5		4	4		4	4	5	;	4,444			2	4	5	3	5	3	4	3	4	3	3,67	4		5		4 /	į	5				4,5	3	0	2	t o	1	5	5	3		4 (	0	3,1
	11.6.(Tag 28)	6	5	6	6		5	6		6	5			5,667			4	5	6	5	6	4	6	5	6		5,22	5		6		5	7	7				5,75	5	2	5	5 6	5	6 (	6	4		٠.	1	4,4
											ge	Wac	hstum ndigke	it 16,65									4	gesch	Wachstu nwindig	ms- keit 1	19,3										hstums ndigkei	19,1							_		_		achstums vindigkei	
	21.5.(Tag 7)	0,5	0,8	0,7	0,4	0,4	4 C	),4		0,5	0,3	0,7	,	0,522		0	,4 /	/	(	),2 /	C	),7 /	- (	0,5 (	0,3	(	0,42	0,4		0,4	0	,4	0,3	3				0,38	/	/	/	0,7	7 /	0,	8 0,	,2	/	/	+-	0,5
latt-	29.5.(Tag 15)		1,9			_	1 1	_	_	1,4		1,1		1,456		0	4 1	,1 1		1 0		-	_	0,6	1		1,01	0,6		1,1		.2	1,5					1,1	0,4	/	0,6		_			1	0	,9 /		1,2
röße	5.6.(Tag 22)	3,2	3,6	4,2	3,9		1 2	2,7		3	1,8	1,2	2	2,733		0	8 1	,7 2	2,8	,8 2	,3 1	,5 2	,8 (	),8	2,6		1,9	0,7		2,4	2	.2	3,4	4				2,18	0,7	/	1,4	4 3,f	6 1,	9 4,	5 1,	,6	1	,6 /		2,1
m)	11.6.(Tag 28)	3,4	5,6	5,6	4,9	2,3	3 4	1,5		4,3	3,9	2,3	3	4,089		1	.1 3	,7 5	5,4	,9 4	,1 2	,1 5	,4 1	1,2	4,6	3	3,39	1,9		4,4	4	,9	6,5	5				4,43	1	0,5	3,4	4 6,8	3 2,	5 7,4	4	3	3	,3 0,4	,4	3,1
													hstum												Vachstu												hstums	-											achstums	
											ge	schwi	ndigke	it 0,146									$\pm$	gesch	nwindig	keit (	),12									geschwi	ndigkei	0,16				$\vdash$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	geschwi	vindigkei	₹ 0,1
/eiterk	ultur Temperatur	vorbe	handl	ungs	-Vers	uch			au	isgep	flanz	zt an	ı:	18.6.									$\perp$	$\perp$																		$\vdash$	$\vdash$	_	$\perp$	_	$\perp$			F
	Anzahl pikierte						H2	20												Wär	me											Kält	e																	
	Pflanzen Messung	1	2	3	4	!	5	6	7	8	9	10	) 1	.1 Mittel- wert	-	L	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 M	littel- vert	1	2	3	4	5	6 7	7 1	B 9	9 10	) 11	Mittel- wert				-	$\vdash$	+	+	+	+	+	+-	+
		-		_							_			0 0 707				-	2		-					0 1		-	-													-	-	+-	+-	+	-	+-	+-	+
latt-	27.6.(Tag 9) 3.7.(Tag 15)	1 2	3	2	1	_	2	0	0	2	2		-	0 0,727 2 2,273		_	1 /	_	2	1 /	-	-	2	2	0	0 (		2	2	2	0	2	1 :		,	2 2	_	1 1 2 1,82				+-	+	+	+-	+	+	+	+	+
nzahl	10.7.(Tag 15)	3	3	5	2		5	2	2	Δ	3	4		2 3,273			3	-	3	3		_	3	2	2	3 2		J	4	1	0	-	3 /	-		_	_	3,09				+-	+	+-	+	+-	+	+-	+-	+
	17.7.(Tag 22)	3	5	6	4		6	4	4	6	4			4 4,636			5		5	6			5	4	4	4 4		6	5	5 /	U	7	5 5	,	•	4 5		4,8				_	+	+-	+-	+	+	+	+	+
	17.7.(18g 23)	3	3	U	-	, T		1	-	-		Wac	hstum			,	3		3	0		3	3	٧	Vachstu nwindigi	ms-	,	U	3	3,		3		,		Wad	hstums	20,6												$\top$
											gc.		Luight											gesei																										
latt-	27.6.(Tag 9)		1,1			_	_	/	_	0,6 /	/	/	/	0,617		5 0,	_	_	),4 (	-	/	/	/_	/	/	_	0,45		0,7		_		5 0,3	_	/	0,4		0,53												_
röße	3.7.(Tag 15)		2,6				_	_	_	_	-		-	9 1,582		5 1,	_		1 :	,-	_	),7 1	,-	_	1,1	_		- / -	1,6	7	_							1,79												_
m)	10.7.(Tag 22)		3,8						2,9		2,8			9 2,855		2 2			1,8			,5 2			2,2				3,5		_	,8 3,			2 2,4			3,64				_	-	_		_				-
	17.7.(Tag 29)	2	4,1	2,5	3,2	4,	5 3	3,4	1,5	5,5	3,5			3 3,782	3,9	3,	,5	2	2,8	,5	_	2 3	,2 3	- / -	2,6	_	3,48	5,6	4,5	4,4 /	5	,6 4,	6 3,8	3,3	3 2,8			4,61				-	-	_		_				-
											ge		hstum ndigke	it 0,13									4		Wachstu nwindigi		0,12										ndigkei	0,16				<u> </u>	_	_	_	_	4	_	_	L
/eiterk	ultur Temperatur	rstufe	n-Vers	uch		aus	gepf	lanzt	am:	2.	.8.												$\pm$																											
	Anzahl pikierte						4°	c												12°	C.		_			+						25°(	C .											30°0	 C					+
	Pflanzen	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	) 1	1 Mittel-		L	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 M		1	2	3	4	5	6	7 :	8 9	9 10	11	Mittel	1	2	3	3 4	1	5 (	6	7 8	8	9 10	10 11	1 Mitt
	Messung													wert												٧	vert											wert												wer
	9.8.(Tag 7)	0	0	0	/	(	0	0	0	0	0	0	)	0 0	:	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1 1	1,09	2	2	1	1	1	1 :	1 :	1 1	1 (	) (	1	2	2	2	2 2	2	0	1	1	2	1	1 (	0 1,2
latt-	18.8.(Tag 16)	2	1	1	0		1	1	2	2	1	2	2	1 1,273		2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2 2	2,55	3	2	2	2	2	2 2	2	1 2	2 3	3 /	2,1	4	3	3	3 3	3	0	2	2	1	2	2 (	0
nzahl	23.8.(Tag 21)*	2	2	2	1		2	2	2	2	1	2	2	2 1,818		3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4 3	3,73	3	3	3	2	3	3 3	3 :	2 3	3 3	3	2,8	6	4	. 5	5 ز	5	2	4	2	2	4 ,	4 1	1 3,5
	4.9.(Tag 33)	4	3	4	3	,	4	5	3	4	3			4 3,727		5	6	4	5	5	5	5	6	5	6	_	5,18	4	4	4	5	4	4 4	4 :	3 5	5 5		4,2	7	5	•	<u>ر</u> (	د	3 4	4	2	2			2 4,0
											ge		hstum ndigke	it 25,44									4		Wachstu nwindig		20										ndigkei	20,4							_		_		achstums vindigkei	
1-44	9.8.(Tag 7)	,	, ,		/	/	/	/	/	/		/	/	0	0,8	3 0,	,6 0	1,2	),6 (	),5 0	,3 (	),3 0	,4 (	0,3	0,5	0,5 (	0,45	0,4	0,4	0,5	0,3 0	,3 0,	3 0,3	3 0,:	2 0,2	2 /		0,32	0,8	0,6	0,8	8 0,4	1 /	0,	2 0,	,4 0,4	,4 0	,2 0,3	,3 /	0,4
latt-	18.8.(Tag 16)	1,2	0,9	0,6	/	0,4	4 1	1,2	0,5	2	0,7	2,1		1 1,06	2,4	1 2	5 2	,1 1	l,7 :	,8 1	,2 2	,4 2	,2 1	1,5	1,8	2,2 1	1,98	0,9	1,3	1,1	0,9 0	,9 1,	2 1,	1 0,0	5 1,2	2 0,6	5	0,98	2	1,5	2,5	5 1,9	<b>)</b> /	1,:	1	1 0,6	,6 0,	,9	1/	1,
öße	23.8.(Tag 21)*		1,7	1,5	0,2	_	_	_	1,2	3,2	1,4	3,1	_	5 1,764	3,0	5 2	.6	3 2			,3 3	,6 2		-	2,8	3,2 2	2,89	1,2	2	-	1,2 1		6 1,9	9 1,	1 2	2 1,6	ŝ	1,56	_	3,8	-		_	,2 1,8	_	0,7	,7 1	,3 1,	,1 0,3	
m)	4.9.(Tag 33)		3,1								-		-	7 3,1						3,6 3											1,9 2			5 :	_	3 2,3	_	2,18				5 3,3							,1 0,6	

									Verue	.11, aa	7.50		c i oig	Corace	CI VOIII	inaci	ware	III ouc	, uic	riiaiiz	C CITY	gegan	501115	t. All	merk	ung. 12	C una 2	25 C E	rst am	25.6.,	30 C e	ist aii	11 20.0	s. vern	nesse	III. VVE	itere	Liluate	runge					$\top$	$\Box$	$\Box$				Ť
Veiterk	ultur CaCl2-Vers	uch				aus	gepflo	anzt a	ım:	23.	.5.																											_						#	#	#	_			1
	Anzahl pikierte						H20													+ que												aCl2							上	Ш	_				quell		<u></u>		<u></u>	İ
	Pflanzen	1	2	3	4	1	5	6	7	8	9	10	11 M	littel- wert —	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel- wert	_ 1	1 2		3	4	5	6	7	8	9	10	11 M
	Messung																																					-			_			_	_	-	Щ.			1
_	30.5.(Tag 7)	0	0	2	2		_	0 /	/	/	_	2 /	_	,143	0	. 0			/	/	/	/	/	/ .	/	0	/	/	/ /	′ /	/	/	/	' /	<i>'</i> .	/ /		####	0		_	-	-	0	0	0 /	/		0	0
latt-	5.6.(Tag 13)	. 1	2	3	3	_	2 /	-			_	3	2	,333	/	/	0									0												####	0	0		-	0	0 /	_/	-	_	/	/	-
nzahl	12.6.(Tag 20)	/	3	5	6		3	-	_		-	5		4,4			2									2				_		_	_					####	/	/	_	4 /	/	+	+	+	-		+	1
	21.6.(Tag 29)		_	7	7		4					7 Wachs		6,25			4							Wach		4										Wachs	stums-	####	+	$\vdash$	-	6		+	+	+	+		Wachstur	
											gesc	inwina	gkeit 1	.0,53									ge	eschwind	aigkeit	24,3									ge	scnwind	aigkeit	******	+	$\vdash$				+	+	+	+	gesc	nwindigk	cert 2
latt-	30.5.(Tag 7)	/	/	0,7	0,3	0,	4					0,6		0,5			/									0												####			/			丁					/	İ
röße	5.6.(Tag 13)	0,2	0,2	1,4	0,6	0,	6					1,6	0	,767			/									0												####			1,:	1							/	
roise cm)	12.6.(Tag 20)	/	0,4	4	2,8	1,	5					5,1		2,76			0,5									0,5												####			4,4	4							(	0,2
LITI)	21.6.(Tag 29)		/	7,5	3,5	3,	3					7,6		,475			1									1												####			8,6	6							(	0,3
												Wachs	ums- gkeit ()	,189									ge	Wach		0,03									ge	Wachs		####											Wachstur	
/-:al-					\/					6	7		1	0.6																														4	4	4				4
reiterk	ultur Temperatu	ITVOTD	enano	iungs	-vers	ucn			aus	sgepfi	ianzt	am:	16	8.6.																								$\vdash$	+	+	_			+	+	+	+		-	Ŧ
	Anzahl pikierte						H20	ס											١	<i>N</i> ärm	e										К	älte																		-1
	Pflanzen Messung	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11 M	littel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel- wert	-					4	_	_	_		_	-
	-	2	2	,	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2.2		2	2		2	2	-	_	4	- 1	0	1 45	3	2	2	2 /	,	-	2	2	2	2	,	2.12	+-	$\vdash$	$\vdash$	+	+	+	+	+	+		+	$\pm$
latt-	27.6.(Tag 9) 3.7.(Tag 15)	2 4		'	3		4	2	4	2	3	3	2	2,2 3,6	2	4	_	3	2	3	2	0	3	2		1,45 2,73	3		2	2 /	/	-	3	3	3	3	/	2,13	+-	+-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	$\pm$
nzahl	10.7.(Tag 15)	5	_		- 4	_	4 5	4	5	5	4	5	5	5,6	5		3	3	- 4 - 5	-		2	3	3		4.09	6	-	2	4		-	5	3	5	4		4.25	+-	+-	-	+		+	+	+	+	-	+	+
1124111	, , ,		6		7		-	6	6	6	5	6	5	6	7		6	6	8		6	3	6	5		6,09	7	-		6			6	5	6			5,63	+-	+-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	17.7.(Tag 29)	0	0				U	U	U	U		Wachs	-	-	'		ь	ь	8	/	6	4	Ū	-	stums-		/	0	3	О			О	3	-	Wach: schwind								+	+	+				1
											gest	wiiid	Breit 1	.0,11									ge	3CHWING	uigkeit	13,1									ge	SCHWING	aigneit	11,1						+		+				Ť
latt	27.6.(Tag 9)	1,1	1		0,9	0,	6 0,	6 0	,8 0	,9 C	),7	0,8	0,4	0,78	1,1	1,1	0,8	0,5	1,5	0,2	0,7	/	0,6	0,3	/	0,76	1,6	1,1	0,3	1,1			0,6	0,4	0,9	0,9		0,86												
latt- röße	3.7.(Tag 15)	2,2	2,2		2,7	2,	2	1	2 2	.,2	2	2,2	0,8	1,95	2,5	2,2	2,7	1,9	2,5	1,2	2,8	/	2,2	2	1,2	2,12	3,4	2,3	0,4	2,4			1,6	1,3	2,4	2,4		2,03	T											
		3,7			4,8		5 1,	_	,3 4	_	3,5	_	1,5		5	3,4								4,1			_	4,6	_					2,5				3,54	T											Ť
cm)	17.7.(Tag 29)		5,5		5,2		5 2,	2 4	,4 5	,7 3		4,5	1,9	_	5,9	4,9	5,4	4		4,2				4,4	3,5	5,07	5,1	5,3	1,3	5,4				4,1		5,3		4,51								工				
												Wachs	ums- gkeit ()	,147									ge	Wach	stums- digkeit	0,17									ge	Wach: schwing	stums- digkeit													1
/oitor!:	ultur Temperatu	retuf-	n Ve-	ouek			nonf!	anzt a		2.8	,																							-				$\vdash$	+-	$\vdash$	$\vdash$	-		+	+	+	+		+	+
enerk	urtur remperatu	irsture	ii-ver	aucii		uus	<sub>J</sub> εμji(	1112L Q		2.8	,																							_				$\overline{}$	+	$\vdash$		+		+	+	+	+		_	+
	Anzahl pikierte						4°0	2												12°C											2	5°C												30	o°C					Ţ
	Pflanzen	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11 M		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	1 2	: :	3	4	5	6	7	8	9	10	11 M
	Messung													wert												wert												wert	1		L			_	_	_	_			٧
	9.8.(Tag 7)	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	_	,545	/	1		-	0	0	0	/	0		/	0,13	0		2	0	0 /	_	0 /	'	0		/	0,5	/	0	_	0	_	0	0 /	/	/	/	/	4
att-	18.8.(Tag 16)	3	2	2	2		2	2	2	2	3	2	_	,182		2		_	/	/	/		3			1,75	1			/		/		_	0	_		1,8	+	0	-	/		1 /	_	_	$\perp$		$\perp$	4
ızahl	23.8.(Tag 21)*	4	4	3	3		3	3	3	3	4	4		,364		2							, 4			2,5	2	_	4			-	-		2	_		2,6	+-	2		-	/	+	+	+	+		+	+
	4.9.(Tag 33)	5	6	6	5		5	5	6	ь	6	7 Wachs	_	,636		4	4	/					1	Wach	stums-	4	4	3	6			-	-	-	4	/ Wach:	stums-	4,25	+-	2	$\vdash$	+	-	+	+	+	+	Щ,	Wachstu	ms-
							-	-					gkeit 2	3,03									ge	schwing		23									ge			22,5	-		<u> </u>	-	-	+	+	+	_		chwindigk	
	9.8.(Tag 7)	/	0,2	,	/	/	0.	2 0	,2 0	),2 (	),2	0,2 /		0,2		0,3	/	/					/			0,3	/	0,2	0,2					/	,	/		0,2	+	1			/	+	+	+	+		+	+
att-	18.8.(Tag 16)	0.9			0.3	1.							0,7 1			-,-		0,1					0,5			0,45	0.5	0,5						/	,	0,2		0,55		/			n	),2		$\top$	$\top$			+
									3 2	_	_	1,9		,273				0,2					0,7			0,73		0,7							0.3	0,2		0,7		0,2			1		_	+	$\rightarrow$			Ť
	23.8.(Tag 21)*	1.8	2.4	2.1		1 2																																												
öße m)	23.8.(Tag 21)* 4.9.(Tag 33)		3,4						,5 4	_	_	-	3,5 3				1,2	/					/			1,4		1							1			1,28		0,3	_		Ĺ	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$		$\overline{}$	Ť

	eichneten Feld	GEIII	KUIIIL	CII KE			- 8-				1		- 1	. 522.200								0~1150		T.																							$\neg$	$\overline{}$			-
/eiterkı	ultur CaCl2-Ve	rsuch					ausg	epfla	ınzt a	m:	23	3.5.																																+			+	$\dashv$		+	t
								Ĺ																																											Ŧ
	Anzahl pikiert Pflanze		1	2	3	4	5	H20		7	8	9	10	11 Mittel-	1	2	3	4	H2O -	+ quel 6	len 7	8	9	10	11 '	Mittel-	1	2	3	4	Ca 5	CI2 6	7	8	9	10	11 Mittel		1	2	3	4		Cl2 + q 5		en 7	8	9	10	0 1	1 Mit
	Messung	-	-			1				1				wert	- 1		Ĭ				- 1					wert	1	- 1					-				wert	Н	-	-				1						1 -	we
	30.5.(Tag 7)	-	2	0	0 /	-		) /		2	0 /	,	,	0,667	2	0	0	1	, ,	, ,		,		, ,	,	0,67	,	0	0	0	0	0	1 /	-	0	0 /	0,13	,	,	,		,	1	,	,	,		,	,	,	###
latt-	5.6.(Tag 13)	+	4 /	0 /	0 /		2			_	2	/	/	2,5	3			/ /	/	/	/	/	- '	/ /	_	2	/	2	1	0	0	2	2			2	1,38		/	/	- /	/	/	/	/	/	/		_	/	###
	12.6.(Tag 13)		6	/	-		- 4	_	1	_	3		-	4,333	5		,									3,5		3	4 /	0	U	3	4		_	3	3,33	_		-				+	-	+	+	$\rightarrow$		+	###
IIZaiii	21.6.(Tag 20)		7		_		7		/		5			6,333		3										5,5		5	6	/		5	6			5	5,55							+		+	+	-		+	###
	21.0.(Tag 25)		-	_							3		Wachs			3								Wachs	stums-	3		J	U			3	U			Vachst								+	_	+	+		Wac	chstums	s- """
												gesc	hwind	igkeit 19,45									ge	schwind	ligkeit	19,1											igkeit 21,7							_			_	ge		indigkei	it ##
	30.5.(Tag 7)	0	,8	+	-		/		0	,3 /	+			0,55	0,7	/										0,7		/ /	/		/		0,3	/	/	-	0,3							+	+		+	-		+	###
latt-	5.6.(Tag 13)	_	,7				1,3	3			1			1,1		0,3										0.85		0.5	1,2		Ť	1,1		Ť	1,3	0.7	0,98	_						+			+	$\rightarrow$		+	###
röße	12.6.(Tag 20)	_	,4				4.1	_	/		3,2			3,567	2,8											1.9		1			_	2,2			3 1	_	2,08	_						+			+	$\rightarrow$		+	###
cm)	21.6.(Tag 29)		,5				7,6	_	-	_	5,2			6,433		1,6										3,45		_	3,8		_	4,9			5 3	,-	4,13	_						+			+	$\rightarrow$		+	###
			, ,				,,,			Τ,	-,-		Wachs	tums-	3,3	1,0								Wachs	stums-			_,~	3,0			.,5	2,3		W	Vachst	tums-				$\dashv$			+			+			chstums	ıs-
		+	+	+	-				-		+	gesc	hwind	igkeit 0,222					-	-	_		ge	schwind	ligkeit	0,12							_		gesch	nwindi	igkeit 0,14				-			+	+	-	+	ge	eschwin	indigkei	it ###
Veiterkı	ultur Temperat	turvo	rbeha	ndlur	ngs-V	/ersı	uch			aus	sgep	flanzt	am:	18.6.																																	+				+
																																												$\perp$							I
	Anzahl pikiert		4	2	2			H20	-	-		•	10	11 Mittel-		-	-		_	ärme	-		•	10	11 '	Mittel.		2	2			ilte 6	-		•	10	11 Mittel							_			_			_	₽
	Pflanze	n	1	2	3	4	5	•	6	7	8	9	10	wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	wert	H			-			+	+	+	+	-		+	t
	27.6.(Tag 9)	-	2	2	2	2	- 2	,	2	1	2	1 /	,	1,778	0	1	1	1	, ,	, ,		, ,		, ,	/	0,5	2	2	2	1	1	0	1	1/		0	2 1.2							+	-		+	-		+	+
latt-	3.7.(Tag 15)	_	_	3	3	2	3		2	-	2	2	- /	2,333	1	, 1	/	, ,	/	/	/	/	- '	′ ′		####	2	2	3	2	2	2	2	2		2	3 2,2	_						+	_	+	+	$\rightarrow$		+	+
	10.7.(Tag 15)		3	4	4	3			3	3	3	3	+	3,333	/	,						-				*****	Δ	3	4	3	3	2	4	3		4	4 3,4	_			$\dashv$			+		+	+	$\rightarrow$		+	+
	17.7.(Tag 22)		-	6	6	4		-	-	4	5	5		5,333												*****	5	5	6	5	4	3	6	5		5	6 5							+			+	$\rightarrow$		+	+
	_/(10g 23)		5			-			1	-	3	-	Wachs	tums-										Wachs	stums-		3	ر	U	3	4	J	J	J		Vachst	tums-							+			+	$\dashv$			+
		+	+	+							+	gesc	hwind	igkeit 18,93									ge	schwind	ligkeit i	####									gesch	nwindi	igkeit 19,7							+	+	+	+	-		+	+
	27.6.(Tag 9)	0	.6 0	.6 1	1.4	0.4	1.2	2 0.	5 0.	.2 0	0.6	0.7		0.689		0.3										0.3	0.7	0.5	1.2	0.6	0.3 /		0.3	0.3	/		0.6 0.56							_			$\rightarrow$				+
latt-	3.7.(Tag 15)	1	,9 1	.6 2	2,6	0,9	2,7	0,	9 1.	,2 1	1,8	2,1		1,744		/										####	1,6	1.4	2,5	1,7	1,6	1	1,7	2	(	0.4	2,1 1,6										$\neg$				$^{+}$
röße	10.7.(Tag 22)		3 2					_	9 2,		2,8	-		2,789		,										####	_	2.7		3,2		2,7		_			3,6 3,1														t
cm)	17.7.(Tag 29)		,9 3	_	_	_			4 3,		1,3	-		3,8												####	_	3,6			_	3,5					4,5 4,23														+
	, , ,						·						Wachs										ge	Wachs												Vachst	tums- igkeit 0,15														Т
												gese		gacit 0,151									- BC		- Ignere										gesen		igheit 0,13														
Veiterku	ultur Temperat	turstı	ufen-\	/ersu	ch	_	ausg	epfla	ınzt a	m:	2.	.8.							-	-	-	_	-	-																	-			1		-	4	$\exists$		+	Ł
	Anzahl pikiert	:e						4°C	:										- 1	12°C											2!	5°C												30°	c		_			4	+
	Pflanze	n	1	2	3	4	5	;	6	7	8	9	10	11 Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 '	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel		1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	0 1	1 Mit
	Messung													wert												wert											wert														we
	9.8.(Tag 7)	/	/	/		0	C	)	-	0 /	/		0 /		1		0	2	1	2	0	0	2	0		0,91	1			0	0	1	0	0 /	/	/	0,38		2 /	/		0	/	/		0 /	/		/	/	0,
latt-	18.8.(Tag 16)				/		2		0	0	1		2	1	2	2	1	3	3	3	2	2	3	1	3	2,27	3		2 /		1	2	2	2			2		4		1	/			/						L
nzahl	23.8.(Tag 21)	*			_		3		1 /	_	2		3	2,25	3		2	4	4	4	3	3	4	2	_	3,27	4	/	4		2	3	2	4		_	3,17		6		_			4	_	_	_			1	Ļ
	4.9.(Tag 33)				_		5	5	3		5		5	4,5	5	5	4	6	6	7	5	5	7	3		5,27	5		5		4	4	5	6			4,83		8		_			4	_	_	_				1
													Wachs hwind	tums- igkeit 25,89									ge	Wachs schwind		21,8										Vachst nwindi	tums- igkeit 22,4											ge		chstums indigkei	
	0.0 (T7)						,	,		,		,			0.5	0.0	1	0.7	0.4	0.6			0.5	,	0.4	0.53	0.6	,	0.6	,		0.4/	,				0.53		0.5		_			+			_	_		+	1.
latt-	9.8.(Tag 7)		-	-	+		1	, ,	-	/	2.0	/	_	1 122	-,-	0,6		-7	0,4	-,	-	1.2	0,5	-	0,4	-,	0,6		0,6	/	_	0,4 /	0.0	-	-	-	0,53	_	0,5	-	+			+	+	+	+	-		+	- '
röße	18.8.(Tag 16)		_	_	+	-	1,7	_	c	_	0,6		2	1,433		1,6		2,3										0,5			0,3		0,8	1	-	+	0,83		1,8	+				+	+	+	+	-		+	1
m)	23.8.(Tag 21)	-		-	+			0,		_	2		3,2	1,875	_			2,9	_	_	_	_	_	_	_		1,6		2			1,1				-	1,3		5	-	-			+	+	+	+	$\rightarrow$		+-	+
	4.9.(Tag 33)	-	-	-	-	-	- 4	1,	9	-	2		5 Wachs	3,225	2	3,/		4,3	4,4	4,/	4,3	2,8	2,6	1,6 Wachs		3,2/	1,9	/	3,4	-	1	1,5	1,δ	2,1	14	Vachst	1,95	+	5	-	-			+	-	+	+		Waci	chetum	
														igkeit 0,098									ge	schwind		0,1											igkeit 0,06											ge		indigkei	it n

														10																																			
Weiterk	cultur CaCl2-Vers	uch				ausg	epfla	nzt ar	m:	23.5	5.																																_						H
																																																	L
	Anzahl pikierte						H2C	_		-	-					_	-	H2	2O + qu	ellen					* # las - 1						CaC	2					5 dias - 1				_	CaC	12 + qı	uellen	_				-
	Pflanzen Messung	1	2	3	4	5	'	6	7	8	9 :	10	wert		L	2	3	4	5 (	5 7	8	9	10	11	wert	1	2	3	3 4		5	6 7	7	8 9	9 10	) 11	Mittel- wert		1 :	2	3	1 5	, 6	5 7	7 8	3 9	9 10	11	L Mit
	30.5.(Tag 7)	2	3	0	,	0	/	/	+	0	0 /	1	U 833		,	2	2	1	0 (	) (	) 2	0	0 /	,	0.0	1	1	1		1 /	1	1	/	1	1	1	0	1	1		0	0 0	0 /	-	0 /	1	1 0	) /	0.
Blatt-	5.6.(Tag 13)	4	4	2	_	2		/	_	3 /	0 /	-/-			-	-	3	2	,	-			, 0,	_		′	/	/	_		/	/	/	/	/	/	2	-	/	1	/	1	//	/	,	_	2 /	1	Ο,
anzahl	12.6.(Tag 13)	5	- 1	4		4	_			4					-	4	5	_	-		_	,	/		, -				-	1							4			/	-/-	/	+-		+-	- 4	-	_	H
	21.6.(Tag 29)	6	-	5		5	_			7		10							6					_	_	+	+	_	5	_	H																		
	21.0.(10g 25)	Ū	3	3									ms-						3,		, 3			tums-	.,											chstums-	-						+	_			Waci	chstums	
											gesch	windigk	eit 17,29									g	geschwind	igkeit	18,2										geschwii	ndigkeit	20,7					+	+	+	+	1	geschwir	ndigkeit	15
DI-44	30.5.(Tag 7)	1,1	0,8	,		/			/				0,95	0,	5 1	1 0,	4 0,	7 /	/	/	0,3				0,6				/								0							_		0,2	2		(
Blatt- größe	5.6.(Tag 13)	2,1	1,9	1,9		0,6			0	,4			1,38	0,	7 2,	2 1,	2 1,	3 1	,2 0,2	2 1,2	0,8				1,1				1,4	1							1,4									0,8	3		(
(cm)	12.6.(Tag 20)	5,2	4,7	5		1,8			1	,8			3,7	1,9	4	9	4 3,	8 3	,3 /	3,2					3,37				2,4	1							2,4									1,1	Ĺ		1
(CIII)	21.6.(Tag 29)	9,5	9,6	9,8		4,7	1		3	,4			7,4	3,4	1 1	.1 6,	1 7,	3 5	,3 /	7,5	5				6,51				7,1	l							7,1									4,2	2		4
																									0.22											chstums-	0.24											chstums	
									-		gesch	windigk	eit 0,233									g	geschwina	igkeit	0,22										geschwii	ndigkeit	0,24					+	+	+	+	-	geschwir	naigkeit	U,
Weiterk	ultur Temperatu	rstufe	n-Ver	such		ausg	epfla	nzt ar	m:	2.8.																																+							H
	Anzahl pikierte						4°C												12°0	:											25°	2											30°C	2					L
	Pflanzen	1	2	3	4	5		6	7	8	9 :	10		:	L	2	3	4	5 (	5 7	7 8	9	10	11		1	2	3	3 4	1 !	5	6 7	7 :	8 9	9 10	11	Mittel- wert		1 :	2	3	1 5	۶ و	6 7	7 8	3 9	10	) 11	Mit
	Messung																								wert																			$\perp$				$\perp$	we
	9.8.(Tag 7)	0	0	1	0	0	(	0 (	0	0 /	/	/			2	2	2	2	2 /	/	/	/	/ /	′	2	4	3	3	3	3 3	3	3 3	3	3 /	/		3,13	_		2 /	/	/	/	/	/	/	/	/	L
Blatt-	18.8.(Tag 16)	3	_	2	2	2		2 :	3	2					_	4	4	4	3						-,-	5	3	5	5 5	5 4	4	4 4	4	5			4,38			5		_						_	L
anzahl	23.8.(Tag 21)*	4	3	5	4	4	. 4	4 4	-	3				_		5		-	4						- / -	6	5	(	5 6	5 6	6	6 6		6			5,88		_	6									L
	4.9.(Tag 33)	5	5	6	5	5	!	5 (	6	5			-, -		7	7	5	7	5						6,2	8	7	(	5 7	7 6	6	7 8	8	6			6,88			7		_							L
																						g			18,3											hstums- ndigkeit	15,5										Wacl geschwir	chstums indigkeit	
											_						_	_																1						_			1				<u> </u>		Ł
Blatt-	9.8.(Tag 7)	/	/	0,5		/	/	/	/	_	_				_	_	_	_							-	-,-	-,	_	_		_	-,,	3 0,	-	_	_	0,64	_	0,6	_		_	_	_	_		-	-	_ (
größe	18.8.(Tag 16)		1,7								_				_	_	_								-							3 1,9		_	_		2,21		2,2			_		_			_	_	1 2
(cm)	23.8.(Tag 21)*																_	_							-												3,48		5,9	_		1	1					_	1 :
. ,	4.9.(Tag 33)	3,8	3,9	6,9	5,2	5,5	4,6	6 4,	5 6	,5				3,0	5 5	2 3,	8 4	5 3	,5						4,12	3,5	5,5	6,5	5,7	7 3,4	4 6,	3 4	4 5,	3			5,03			7		1	1				$\perp$		Ļ
																																			Wac geschwii	chstums-												chstums- indigkeit	

eldern	konnten keine W	/erte	genon	nmen	wer	den, c	da nod	ch ke	eine F	olge	blätte	er vorha	anden	waren	oder di	e Pfla	nze ei	ngegan	gen ist	. *Ann	nerkun	g: 12°(	C und 2	25°C e	rst am 2	25.8., 30	-c ers	L dill Z	o.o. ve	imess	en. w	eitere/	Erläu	terung	gen im	rext.												
/eiterk	cultur CaCl2-Versu	ıch				ausi	gepflo	anzt	am:		23.5.																						-				-		+	+	+	+	-	-		+	+	+
renten	Kultui CaCiz-Veisu	acii				uus	gepjie	unzt	um.	ď	23.3.																															$\pm$				$\pm$		
	Anzahl pikierte Pflanzen	1	L 2	3	. 4	4	H20	0 6	7	8	9	10	11 M	littel-	1	2	3	4	120 + q 5	uellen 6	7 8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	Ca 5	CI2	7	8	9 1	10 1	1 Mittel-		1	2	3			quelle 6	_	8	9	10	11 Mit
	Messung	•	1 -	٠		1		•	1	ŭ	٦			wert	- 1	-	,	1			<u> </u>	,			wert	- 1	1		1	,	٦			٠.	-	wert	-				1	1		1	٦	1		wei
						- /				_	,										,	,	,	,			,						٠,	,			_			_	_	_				-	-	_
	30.5.(Tag 7)	2	-		_	2 /	/	/	/	/	/ /	/ /		2	1	0	/ /	/	/	/	/	/	/	/	0,5	0 /	/	′ /	/	/	/	/	/	/	/	0	_	_	0	0	2		0 /	/	/	_/_	_/_	0,8
Blatt-	5.6.(Tag 13)	3		_		-	-	_	-	_				3	2	0	-	_	_						1	/	-						_			####	_	3 /	-	-	3	-	1	_	_	+	_	1,
ınzahl	12.6.(Tag 20)	4	_		_	-	-	_	-	_				4,75	3	′	-	_	_						3		-						_			####	_	5		U	4	9	2	_	_	_	_	2,
	21.6.(Tag 29)	5	7	5	(	ь	-	_		_		Wachst		5,75	4										4						_				achstum	####		7	/	+	6	4	3	_		Щ.	Nachstur	<u> </u>
											ge	schwindi		5,83								g	wacn	stums- digkeit	19,8											s- it ####											wacnstur	
	30.5.(Tag 7)	0,5	0.6	0,4	0,7	7	-	-		-			-	0,55	0,2				-						0,2			-					+		-	""""	0	),7	+	-	),4 (	2.2 /	-	+		+	-	0,4
Blatt-	5.6.(Tag 13)		1,2			_	+	-		-				1	0,2										0,2						-				-	""""	_	,,,,	-			0,2 / 0,5 C	12	-		+	+	0,2
röße			-		_	_	+	-	-	-			-	2.475	-				_						0,3		-	-					-		_	####	_	3.6	-					-	-	+	+	1,9
cm)	12.6.(Tag 20)		3,8		2,4	_	+	-	-				_	, -	0,6	-		-	_						-,,-		-	-	-		-		-			####	_	, -	-		-	0,8 0	_	-	-	+	+	
	21.6.(Tag 29)	4,9	5,9	2,5	4,5	5	-	-	-	-		Wachst		4,45	1,5			-					Wach	stums-	1,5		-		-	-	-	-	-	\A/	achstum		6	5,9	-	- 5	,4 2	2,8 2	.,3	-	-	v	Nachstur	4,3
											ge	schwindi		,153								g	eschwing		0,05											it ####					$\perp$						hwindigk	
Neiterk	kultur Temperatur	vorh	ehand	lungs	-Vers	such	-		a	usae	nflanz	zt am:	1:	8.6.																			+		+		+	_	+	+	+	+	+	+		+	+	+
	lucui remperatui									usge	p).a		-	0.0.																																		
	Anzahl pikierte						H20	0											Wär	me										Kå	ilte																	
	Pflanzen	1	L 2	3	. 4	4	5	6	7	8	9	10	11 M	littel- wert	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10	11	Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	10 1	1 Mittel- wert			-	_	4	_				_	_	+
	Messung																																															
	27.6.(Tag 9)	2	2 2	2	/	/	/	/	/	1	/ /	/ /	'	2	2	/	3	2	2 /	/	2	2	3	/	2,29	/ /	' /	/ /	/	/	/	/	/	/	/	####												
Blatt-	3.7.(Tag 15)	3	3 4	4									3	,667	3		4	4	4		4	3	4		3,71											####												
nzahl	10.7.(Tag 22)	4	1 5	5									4	,667	4		5	4	5		5	4	5		4,57											####												
	17.7.(Tag 29)	6	5 5	6									5	,667	5		7	6	7		7	5	6		6,14											####												
											go.	Wachst schwindi		6 59									Wach: eschwing	stums-	17 3										achstum	s- it ####												
											ge	scriwina	igheit 1	.0,33								5	Escrivino	uigkeit	17,5									geschi	willulgke													$\pm$
Blatt-	27.6.(Tag 9)	1,3	0,7	0,6									0	,867	0,9		0,8	0,8	0,8		1,4	0,9	1,4		1											####												
	3.7.(Tag 15)	2,7	7 0,8	1,4									1	,633	1,4		1,4	2	1,5		2,1	2,2	2,3		1,84											####												
röße	10.7.(Tag 22)	4	1	2,3									2	,433	2,1		2,1	3,6	2,1		3,8	3,4	4		3,01											####												
cm)	17.7.(Tag 29)	4,5	5 1	3,3									2	,933	3,5		4	4,9	4,4		4,5	4,4	5,2		4,41											####												
											ge	Wachst schwindi		0.101								g	Wach: eschwing	stums- digkeit	0.15										achstum vindigke	s- it ####												
																																																I
Veiterk	cultur Temperatur	stufe	en-Ver	such		aus	gepflo	anzt	am:	-  2	2.8.																						+				+		+	+	+	+	+	-		+	+	+
	Anzahl pikierte						4°0	С											12	'C											5°C											30	°C					
	Pflanzen	1	L 2	3	. 4	4	5	6	7	8	9	10	11 M	littel-	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10		Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	10 1	1 Mittel		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitt
	Messung													wert											wert											wert				4	$\perp$	4				_	_	wer
	9.8.(Tag 7)		۱/	1	_	_	-	0	0 /	/	/ /	/	_	,286	0	1	1 /	/		1 (	-	2	/	_	0,86	2	1	2	1	2	2	2	1 /	/	/	1,63	_	_	_	_	0	0 /	/	/	/	/	/	1,
Blatt-	18.8.(Tag 16)	2		2	_	_	2	2	2				2	2	2	3	3			2		3			2,57	3	1	3	2	3	3	3	2			2,5		-	_	3 /	_/_	4						3,6
ınzahl	23.8.(Tag 21)*	3		3	_	3	_	3	3				3	3	3	4	4			3					3,57	4 /	'	4	3	4	4	4	3			3,71	_		-	4	4	_						5,6
	4.9.(Tag 33)	4	1	5	4	4	5	5	4					,714	4	5	6			4	1 6	6			5	5		5	4	5	6	6	5			5,14		7	7	5	4	4						6,3
											ge	Wachst schwindi	tums- igkeit	22,7								g	Wach: eschwing	stums- digkeit	20,3										achstum windigke	s- it 19,1											Wachstur hwindigk	
	0.0 (T 7)	0.7		0.2	1	/	1	,		_		,		0.2	,	0.6	0.2			2 /	0.5	0.5			0.42	0.6	0.2	٥٠	0.2	0.6	0.5	0.4	2.6			0.46		7 0	( )	2 2	_	4				4	_	
latt-	9.8.(Tag 7)	0,2		-,		-	2 1	0	2.1	-		/	1.0 1	0,2	1 1 2		0,3			,2 /	-	0,5			0,42			-	-	-	-	0,4 (			-	0,46	_	,7 0,			+	+	-	-	-	+	+	0,5
röße	18.8.(Tag 16)	1,4			_	5 2,		_		-		-	1,6 1	_		1,5	1,4	_	_	,3 0,	_	1,7	_	_	1,33	1,9		_	1,3	-	1,8	1 (		_	_	1,19	_		_	1,8	+	+	-	_	-	+	+	1,6
cm)		2,1				2 3,	_			-			2,4		_	2,6	_	_	_	,5 0,	_	2,6			2,21	2,8 /	-	_	_		-	1,2	_	_	_	1,74	_	3,5 2,	_		+	+	-	_	-	+	+	3,0
	4.9.(Tag 33)	3,6	)	4	4,7	7 5,	5 3,	,5	4,5	-		Wachst	4,1 4	,2/1	3,2	5,3	4,5	_	3	,8 1,	4,3	4	Wach	_	3,77	5,2	-	1,1	3,/	2	3,9	1,7	ι,8	141	achstum	2,77	6	5,9 4,	,გ 3	,/	+	+	-	_	-	Щ,	Nachstur	5,1
											ça.	wacnst schwindi		129									wacn: eschwing		0 11											s- it 0,08											wacnstur hwindigk	

																						Ī																														Т
/eiterku	ltur CaCl2-Versi	uch				aus	gepflo	ınzt a	ım:	2	23.5.																																丰	#	_							1
	Anzahl pikierte						H20	)											ŀ	120 +	quel	len											CaCl	2								_		Ci	aCl2	+ que	ellen					$\pm$
	Pflanzen	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	) 1	Mittel- wert	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel		1 2	2 :	3	4	5 (	6 7	7 8	8	9 10	0 1	1 Mittel-	1	1 2	2	3	4	5	6	7	8	. 9	9 1	10 1	11 ∾
	Messung																																																			
	30.5.(Tag 7)	2	1	2	0		1/	/		0	0	(	)	0 0,667	2	1	1	1	0	1	1/		1	1	C	0	0,8	/	/	/	/	/			1 /	/	/	/	1			0	0	0	0	0	0	0	/	/		0
att-	5.6.(Tag 13)	3	2	3	2		2		/	/	' ,	/		2 2,333	3	1	L	2	2	2	2		1	3	_	_	1,7						_	2 1	-	_	0		1	(	0 /	$\perp$	0 /	$\perp$	0	0	0	/		$\perp$		1
ızahl	12.6.(Tag 20)	4	4	5	3		4							3 3,833	4	2	_	3	3	3	2		2			-	2,4							3 2	_	_	2		2,33	/		_	0	/_	_	0	_		_			2
	21.6.(Tag 29)	5	5	6	4		5						_	5 5	5	3	3	5	4	4	4		3	5		_	3,6				-		,	4 3	3		3		3,33			_	0	_	_	0	2		_			4
											ge		ndigke	it 18,03										g		hstums- ndigkeit	18,4											chstun indigke	it 18,8		┸	L			_						achstun windigke	
	30.5.(Tag 7)	1	0,5	1	,	0,	2	+	+	-			1	0,7	0.6	0.7	2 0,	E /	+	0,3	0.2		0,3	1	1	/	0,46						0.3	3 0,3	2	/		-	0,3		+-	/	+	+			/		-	+	- /	+
att-	5.6.(Tag 13)		1,2	_		_	_	+		+				,6 1,15		0,2	_	1 (		0,3					0,3	/	0,46				+	+		7 0,8		/	+	+	0,3	+	+-	/	+	+	-/		/		$\vdash$	+-		),5
öße	12.6.(Tag 13)		3,1	-		_	_		+	+			_	,7 3,3	-		3 1,	_		1,6	-		-		1,1	_	1,62					+		7 0,6 4 1,6	_	,	1		1,33	+	+	/	+	+	-/		0,3		-	+		2,4
m)	21.6.(Tag 29)	_	6,4	_			_			+			_	,6 6,15	_		_	_		3,9	_				1,1	_	3,52						_	6 4,3	_	2,	_		3,6		+	/	+	+	-/	$\rightarrow$	1,5			+		5,5
	=1.0.( rag 23)	٥,٤	0,4	,	ے, د	υ,	_			+			hstum		2,3	٠,٠	. 3,	2	-, ±	٥,٥	<u>-,</u> -+		۷,⊶		Wac	hstums-	0,12						ارد	-4,3			Wad	chstum			+		+	+	-		1,0				achstun windigke	ms-
											ge	schwi	naigke	eit U,212										g	escnwii	aigkeit	0,12										geschwi	inaigke	nt U,12				+	+	+					gescnw	vindigke	2IT
eiterku	ltur Temperatu	rvorbe	handl	ungs-	Vers	uch			au	ısge	oflanz	zt an	n:	18.6.																											$\perp$	$\perp$	$\perp$	$\perp$	4					$\perp$	$\perp$	Ŧ
	Anzahl pikierte						H20	)												W	irme												Kälte	e																		+
	Pflanzen	1	2	3	4		_		7	8	9	10	) 1	L1 Mittel-	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel		1 2	2 :	3	4		6 7	7 8	8	9 10	0 1	1 Mittel			I	$\top$	$\perp$								İ
	Messung													wert													wert												wert													- 1
	27.6.(Tag 9)	2	2	2	1		2	2	2	1	1	1	1	1 1,545	2	2	2	1	2	2	0	0	0	0	C	C	0,82		2 1		2	2	1	2 1	1 :	1	0 1	1	0 1,18													T
att-	3.7.(Tag 15)	3	3	3	2		3	3	3	3	3	3	3	2 2,818	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	. 2	2,36		2 2	2 3	2	3	2	3 2	2 2	2	0 2	2	2 2													Т
nzahl	10.7.(Tag 22)	4	4	3	3		4	4	4	4	4	4	1	4 3,818	4	4	ı	4	4	3	3	3	3	3	3	. 3	3,36		3 3	3	3	4	3 4	4 3	3 3	3 /	3	3	3 3,2													_
	17.7.(Tag 29)	6	5	5	5		6	5	5	5	5	5		5 5,182	6	į	5	5	6	5	4	5	4	5	5				4 4		5	5	5 (	6 5	5 !	5	4		4 4,7													4
											ge		:hstum ndigke	ns- eit 18,25										g		hstums- ndigkeit												chstun indigke	it 19,7													l
																																													_							4
latt-	27.6.(Tag 9)	1,6	1	_	0,7		_	_		-	0,4			,4 0,936	-		١ 0,	_	),8	-	/		′	/	/	/	0,86		4 0,3	-	-		-	-	4 0,		0,2	_	0,47						_	_						4
röße	3.7.(Tag 15)		2,1				_	_	1,9		1,6		_	2 2,282		2,3	_				_	_	1,8		2,3	_	1,95			_	2 1,	_		_	_	_			5 1,87						_	_			_			4
m)	10.7.(Tag 22)		3,5	-		_		_	3,1	-	2,6		_	,5 3,864	-		2,	_		-	-	-	3,4		_		3,53		3,1	-	_		5 3,	_	4 3,	_	-	_	9 3,34			_	_	_	_	_			_	_		4
•	17.7.(Tag 29)	5,6	4,4	6,4	5	5,	7 4,	7 4	1,7	6,1	4,5		1 5,	,2 5,245 ns-	5,5	5,6	3,	9 4	1,7	4,7	4,5	6,3	5,4	5		4,3	5,05	5,	1 4	5,2	2 3,	2 5,	3 !	5 6,4	4 6,0	6		4 5 chstum	.5 5,07 ıs-		+	+	+	+	+	-				+	-	+
										_	ge	schwi	ndigke	eit 0,181										g	eschwi	ıdigkeit	0,17										geschwi	indigke	it 0,17		_	_	4	4	_				_	4	4	4
eiterku	Itur Temperatu	rstufe	n-Vers	uch		aus	gepflo	ınzt a	am:	2	2.8.							+	+		-					$\vdash$												+			+	+	+	+	+	$\dashv$			$\vdash$	+	+	÷
																																										I	$\perp$	$\perp$	Д,					I	$\perp$	Ţ
	Anzahl pikierte			-			4°C	_	-	_	_			A Mittal	-					_	2°C	_	-	_			Mittel						25°0	_			0		1 Mittel			_	_	_		30°C	_				10	11 <sup>N</sup>
	Pflanzen	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	) ]	Mittel- wert	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	wert	-	1 2	! :	3	4	5 (	6 7	7 8	В	9 10	) 1	.1 wert	- 3	1 2	2	3	4	5	6	7	8	٤	9 1	10 1	11
	Messung 9.8.(Tag 7)	0	0	0	_		0	0	0	0	0	-	1 /	0,1	2	(	1	1	0	2	2	2	2	1	. 2	1	1,45		2 (	) .	,	1	1 .	1 1	1 4	0	1 2	2	1 1	-	2 2	2	0	2	2	2	1	1	-	1	1/	+
att-	9.8.(Tag 7) 18.8.(Tag 16)	2	1	2	2		-	2	2	1	2		-	1,8	2			3	1	2	1	2	2	2	3	_	2 2.45		2 C 3 /			_	2 /		2 2	-	2 3	_	2 2,22	_	3 3	_	3	4	2	1	1 2	2	,	_	2	+
	23.8.(Tag 16)	2	-	3	3		_	_	2 /	1	3		-	2.556	3		-	4	2	4	5	Δ	3 4	/	. 4	_	3.36		4	3		3 /	<i>- 1</i>		_	_		_	3 3.25		-	9	5	6	3	6		- 5		_	3	+
	4.9.(Tag 33)	5	_	5	5		-	_	4	+	5			4,667	5			5	3	6	7	6	7	5		_	,		5	_	_	4			5 4	-	-	-	4 4,75		7 7	•	6	7	4	8	5	7	1		5	+
	( -0 /							T			-	Wad	hstum											_	Wac	hstums-	19,9										Wad	chstun	, -				$\top$	$\top$	十					Wa	achstun windigke	
											ge		gnt	_ ,,51										š	_56/19/11	BACIL	. 20,0										OC SCHIMI	gnt	20,0											,IIW	urgAt	Ï
itt-	9.8.(Tag 7)	/	/ /			/	/	/	/	/		0,2	_	0,2	0,5		0,	_	_				0,5		0,3	_	0,49	_	_				2 0,	_		_	_	_	2 0,44		1 1,1			0,5 (						2 0,		4
iße	18.8.(Tag 16)		0,7				7 1,	_	_	υ,2				1,43	0,9		-	9 (	_				2,4		2,1		1,63		_			1 0,	8 /						2 1,29		8 2,2								_	4 1,	_	4
		73	2,4	- 3	3.6	2,	ห⊨ 1.	9 2	2,3 /		3	3,2	4	2,722	1,2	/	1,	2	1	2,9	4,2	2,8	3,9	3,2	3,2	2,3	2,59	1,	3	2,4	1 1,	3 /		2,4	4 1,4	4 1,	/ 2,3	<b>პ</b>   2,	1 1,86	2,7	7 5,1	⊥ 4	, 2	2,5 أ	1,3	7,9	4,4	5.3	4.	/ 1,	.,5	
m)	23.8.(Tag 21)* 4.9.(Tag 33)		3	_		_		<b>-</b> -			3,1			4,078	1,8	,	-			2.0	F C	-	5,3	-		2.0	3,86		2		5 1,	0				1 2	4 2 4		1 3,19		7 5,5	-	-	. 0	2	0.2		_	_	7 2,	4	

gekennz	zeichneten Felder	rn ko	nnter	ı keir	ie w	erte	e gen	omn	nen w	reraer	II, ua i	HOCH K	reme	roigeni	itter vo	Jillallu	en wa	ienou	eruie	FIIdili	e ein	gega	igen i	St. T	nmer	kung: 12°0	una 2	5°C e	ist aiii	25.6.	, 30 C	erst an	1 28.8.	verme	ssen. v	verter	e Liia	uterun	igen in		-									
laitark	ultur CaCl2-Versu	ıch			H		usae	enflai	nzt an	n·	23.5		-															+		-													-	+	+	+	+	+	+	_
verterk	ditui caciz-veiso	acii				-	rusyc	.pjiui	iizt uii		23	J																																	+	+		+	+	
	Anzahl pikierte							H2O												H2O +												CaC													ueller					
	Pflanzen	1	2	3	3	4	5	6	,	7 8	8	9 1	.0 1	1 Mittel	wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte wert	"	1	2	3	4	5	6	7 8	3 9	10	11	wert	_ 1	2	1	4	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitt
	Messung 30.5.(Tag 7) /	,	,	1	,	-		,	,	,	,	,	,	#DIV	/01	0	0	1	,	, ,		,	,	,	, ,	0,3	) /	,	1	,	,	,	1	,	,	,	,	*****	0	,	1	,	1	,	,	,				,
Blatt-	5.6.(Tag 13)	′	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	#DIV		0			,	,	/	-	, ,	'	/ /	0,3	_	/	/	/	/	/	/	/	/	,		*****	/	/	/	/	/	/	/	-/-	_/	_/	/	"###
anzahl	12.6.(Tag 13)				+	+								#DIV		2										2,6												*****	/						+-	+	+	+	+	###
ııızaııı	21.6.(Tag 20)				+	+				-	-	-	+	#DIV		2										3,3		-					_	-				*****					-	+	+-	+	+	+	+	7###
	21.0.(1ag 23)				+	+						W	achstun		/0:			U							Wachs		,									Wachs		******							+-	+	+	_	Wachst	
					L	4								it #DIV	/0!									ge		igkeit 19,	L								ge	schwind	digkeit	####							_	4	_	gesc	:hwind	ligkeit ###
	30.5.(Tag 7)					+							+	#DIV	/0!	/	/	0,5								0,!	,	+		+								*****							+-	+	+	+	+	"###
Blatt-	5.6.(Tag 13)													#DIV		/	/	0,7								0,:												*****							+	+	+	+	+	###
größe	12.6.(Tag 20)				+	+						+		#DIV		0.3	υs	1,8								0,		_		_								*****						+	+	+	+	+	+	"""
cm)	21.6.(Tag 20)				+	+						-	_	#DIV				3,8					-			1,5		+		-	-	_	_					*****						+	+	+	+	+	+	"""
	21.U.(10g 23)				+	+						W	achstun	ns-		0,4	0,5	3,0					-		Wachs			+		-	-	_	_			Wachs		******						+	+	+	+	_	Wachst	
					L	4						geschw	vindigke	it #DIV	/0!									ge		igkeit 0,0	5								ge		digkeit	####							_	+	_			ligkeit ###
Neiterk	ultur Temperatur	rvorb	ehan	dlung	s-Ve	ersu	ch			auso	gepflo	anzt a	m:	24.5.	[=	> Temp	.vorb	ehand	lung r	ur 24h	!]																								+	+	+	+	+	
																																														I		$\perp$	$\Box$	
	Anzahl pikierte							H2O		_		_				-				_	ärme							_		_		Käl		_									_	_		_	_	_		
	Pflanzen Messung	1	2		3	4	5	6	5 7	7 8	8	9 1	.0 1	1 Mittel	wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte wert		1	2	3	4	5	6	7 8	3 9	10	11	wert						+	+	+	+	+	+	_
	30.5.(Tag 6)	0	0	(	)	0	0	1	۱/	/	1	/	1	0,166	6667	/	/	1	/	, ,	/	,	, ,	,	, ,	/ "####		0	1/	/	1	1	1	1	1	/	/	0,5						+	+	+	+	+	+	_
Blatt-	5.6.(Tag 12) /	/	2		)	0 /	-	2	-	-	-	-	-	0,10	1,5	1	,	,	,	- /	- '					"####		0	2			- /		-	1		,	1							_	+		+	$\rightarrow$	
inzahl	12.6.(Tag 19)		4		_	2		4	_						3,25											"####		2	4									3							_	+		+	$\rightarrow$	
	21.6.(Tag 28)		5		_	3		4	1						4											####		3	5									4							_	+		+	$\rightarrow$	
	21.0.(10g 20)												achstun	ns- eit 17,8											Wachs			3	3							Wachs	stums- digkeit									+		$\top$	$\top$	
												geschw	vinaigke	eit 17,6	5123									ge	schwina	igkeit <del>mmm</del>									ge	schwind	aigkeit	10,0							+	+	+	+	+	_
	30.5.(Tag 6)		/	/	/			0,2	2						0,2											####	/		0,3									0,3												
Blatt-	5.6.(Tag 12)		0,5	0,3	3 /			0,3	3					0,366	6667											###	/		0,9									0,9												
größe	12.6.(Tag 19)		1,3	0,8	3 0	),9		0,5	5					0	,875											####	t (	),5	1,9									1,2												
cm)	21.6.(Tag 28)			1,8				1	_					_	,075											###		1										2,55								$\top$		$\pm$		
	1 ( 10 1)		-,	ŕ									achstun vindigke											90	Wachs	tums- igkeit ####									ge	Wachs														
														-,																								.,								I		_		
Neiterk	ultur Temperatur	rstuf	en-Ve	rsuch	1	C	iusge	epflai	nzt an	n:	2.8.	+	+															_		_			+										+	+	+	+	+	+	+	_
	Anzahl pikierte							4°C													2°C											25	c c											30°	С	_	_	_	_	
	Pflanzen	1	2	1	3	4	5	6	5 7	7 8	8	9 1	0 1	1 Mittel	wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		l-	1	2	3	4	5	6	7 8	3 9	10	11	Mittel-	1	2	1	3 4	1	5	6	7	8	9	10	
	Messung																									wert												wert												wer
	9.8.(Tag 7) /	/	/	/	/	/		/	/	(	0 /	/	/		0	2	1	0	0	2	0 /	' .	/ /	/	/ /	0,8	3	2 /	/	/		0 /	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/ ###
Blatt-	18.8.(Tag 16)									(	0		1		0,5	4	2	0	0	3	0					1,	5	4			/							4												###
anzahl	23.8.(Tag 21)*									:	1	_	2		1,5	4	_		/	5	1					2,8		4										4												###
	4.9.(Tag 33)									/			3		3	6	5	3		7	5					5,3	2	5										5												###
												Wa geschw	achstun vindigke	it 26,10	6667									ge	Wachs schwind	igkeit 23,	7								ge	Wachs schwind	stums- digkeit	17,6											Wachst chwindi	stums- ligkeit ###
	0.0 (7. 7)					4				,		,				0.5		,		0.5																		0.1						1	_	+	_	4	_	,
Blatt-	9.8.(Tag 7)				+	+			-	/	-	/	2	+	0	0,8				0,5 /	_		-		_	0,		),4		-	-	_	-	-	$\vdash$	_	_	0,4	-			-		-	+	+	+	+	$\rightarrow$	###
röße	18.8.(Tag 16)				-	+			-	/	2	0,	_	_	0,3	1,4				1,9 /	0.0		-		-	1,6		),7		-	_	-	-	-	$\vdash$			0,7	-			-		-	+	+	+	+	+	###
cm)	23.8.(Tag 21)*				-	+			-	0,2	2	0,		-	0,4		2,5			2,6						1,		1,2		_			-	-	+			1,2	-			-		-	+	+	+	+	$\rightarrow$	###
•	4.9.(Tag 33)				-	4				/	-	1,			1,4	3,4	3,6	0,2		4,6	1,2		_		10/	2,0	) 1	1,8		_		-	-	-		14/		1,8						-	_	+	_	$\perp$	10/22/	###
												Wa	achstun	it 0,042	1424										Wachs	igkeit 0,0										Wachs	stums- digkeit	0.05											Wachst	itums- ligkeit ###

Anhang 9: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Redbor". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterk	ultur Temperati	urvork	ehan	dlungs	-Vers	uch		(	ausge	oflanz	t am:	18.6.																			+				_	
-	Anzahl pikierte					H	H2O										,	Wärm	e											Kält	te					
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel-	1	2	3	4	5	6	,	7	8	9	10	Mittel-	1	2	3	4	l .	5	6	7 8	9	10	11	1 Mitte
	Messung											wert												wert												wert
	27.6.(Tag 9)	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0 0,727	0 ,	/	0	0	/	/		2 /	/		0 /	0,4	/	2 /		/	/	/	/	2	/	/	/	2
Blatt-	3.7.(Tag 15)	3	3	3 /	' /	/	'	0	3	2 /	/	2,333	2	/		/			/			/		2		4						2				3
anzahl	10.7.(Tag 22)	4	4	4				1	4	4		3,5	4											4		5						4				4,5
	17.7.(Tag 29)	5	5	5				3	6	5		4,833	7											7		7						5				6
											Wachs	tums- igkeit 19,65											Wachst hwindi	22,7									£		hstums ndigkeit	t 18,3
Diatt	27.6.(Tag 9)	1,3	0,9	0,2			/	,	0,8 /	·		0,8	1						0,	4				0,4		1,6						0,8	1			1,2
Blatt-	3.7.(Tag 15)	2	1,1	1,8			/	'	2	0,9		1,56	0,8						/					0,8		2,6						2,2				2,4
größe	10.7.(Tag 22)	2,4	1,7	3,6				1	2,4	2		2,183	1,6											1,6		3,8						3,6				3,7
(cm)	17.7.(Tag 29)	3,6	2,3	3,8				2,1	3,3	2,4		2,917	1,9											1,9		4,7						4,8				4,75
											Wachs	tums- igkeit 0,101											Wachst hwindi	0,07									g		hstums ndigkeit	t 0,16

Anhang 10: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Westländer Winter". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterk	ultur Temperatui	rvorbel	nandlu	ıngs-	Versu	ch		aus	gepfl	anzt a	m:	18.6.																							
	Anzahl pikierte	H2O  1 2 3 4 5 6 7  1 / 0 1 / / / 2 2 2 2 3 2 2 4 4 4 4  0,4 / 0,4 1,4 1,6 2,3 2,8 3,4 4,6 3,5 5,1 5,5										1	Wärme											ŀ	älte										
	Pflanzen	1	1   0   1         0   0   0   0   0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	1 Mittel									
	Messung	en					wert											wert																	
	27.6.(Tag 9)	1/	1         2         3         4         5         6         7         8         9         10         11         Mittelwert         1         2           1         0         1         /         /         /         /         /         0,667         1         2           2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         3         4         5         5         5         3         4         5         5         5         3         4         7         2         4         7         2         4         7         2         8         3	2	/	/	1	0 /	' /	'	/	/	1,2	2	2	2	2	1 /	'	1	1	1/	/	1,5											
Blatt-	3.7.(Tag 15)	2		2	2							2	2	2	2			2	2					2	2	2	3	3	2		2	2	2		2,25
anzahl	10.7.(Tag 22)	3		2	2							2,333	3	3	3			3	3					3	4	3	4	4	3		2	3	3		3,25
	17.7.(Tag 29)	4		4	4							4	5	5	5			5	5					5	5	5	6	6	4		4	4	5		4,88
																					ge		nstums- digkeit	20,6										Vachstum: nwindigkei	
<b></b>	27.6.(Tag 9)	0,4	/		0,4							0,4	1	0,5	0,4			0,4	1					0,58	1	1,1	1,3	0,8	0,3		0,2	0,3	0,4		0,68
Blatt-	3.7.(Tag 15)			1,6								1,767	1,3	1,1	1,4									1,62	2,1	2,1	2,3	2,1	1,8			2,1	2		2
größe	10.7.(Tag 22)	2,8		3,4	4,6							3,6	1,4	2,1	3			4,9	4,5					3,18	3,4	4	3,7	4	3,1		3	4	3,6		3,6
(cm)	17.7.(Tag 29)	3,5										4,7	2,8	3,8	3,5			5,9	6,1					4,42	3,8	4,8	5,7	6,3	5,1		3,4	5,8	5,3		5,03
																					ge		nstums- digkeit	0,15										Vachstum: nwindigkei	

ekeiiii	zeichneten Felde	rn kor	nten I	keine	weru	e ger	101111	nen v	werd	ien, c	ua IIU	JUII KE	ine i	Oigeblatti	er voim	inue	i wwai	en ou	er ure	r mam.	e emi	gegang	enns	). AI	men	.u.i.g. 14	. C unu	25 0 0	i st uii		, 50 0	CISCO	1111 20.0	s. veri	nesse	II. WEI	tere criat	ireinii	geninni	ICAL.								_i
									_																																$\perp$							
eiterk	ultur Temperatu	rvorbe	handl	ungs-	Versu	ıch		+	а	usge	pflar	nzt ar	n:	18.6.																										-			_			-	-	+
	Anzahl pikierte						H20	0												Wärn	ne											Kälte																+
	Pflanzen	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	1	) 1	11 Mittel-	1		2	3	4	5 (	5 7	8	9	9 10	1:	Mittel-	1	. 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte	d-										
	Messung													wert												wert											wert											
	27.6.(Tag 9)	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2 2,091	2		2	2	2	2	2 2	2 2	(	0 /	(	1,6	3	3 2	2	2	3	2	2	2	2	2	2 2,18	3										
latt-	3.7.(Tag 15)	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4		1	3 3,455	3		3	3	3	4	3 3	3 4	2	2	(	2,8	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3 3,45	5										
nzahl	10.7.(Tag 22)	4	6	5	5	4	1	4	5	4	6	!	5	4 4,727	4		1	4	5	5 !	5 5	5	3	3	(	) 4	ε	5	4	- 5	5	4	4	5	4	5	4 4,64	1										
	17.7.(Tag 29)	5	7	6	6	5	5	5	6	6	7		7	5 5,909	6		5	5	6	7 (	5 6	7	4	4	/	5,78	8	3 7	6	7	8	6	6	7	6	7	6 6,73	3										
													hstum	ns- eit 17.18											hstums	19.1										Wachs	tums- igkeit 18,6	5										- 1
											8	escriw	iluigke	17,10										gescriwi	iiuigkei	1 13,1									ge	SCHWIIIU	igkeit 10,0	,		+-	-	-	-		$\rightarrow$	$\rightarrow$	_	$\pm$
	27.6.(Tag 9)	1.2	1,5	1.5	1.4	1	L 0.	.9 1	1.6	1.5	0.8	1.	3 0.	,6 1,209	0.9	0.	7 1.	6 0.	9 1.	4 1.4	1 1.3	0,7	/		/	1,11	1.1	1.1	0.4	1.1	1.1	1.3	0.4	1.3	0.5	1.5	1,2	1		_			$\rightarrow$		_	$\rightarrow$	_	$\pm$
latt-	3.7.(Tag 15)						_	_	_			_		1 2,282		1,	-				_	1,4		2	/	2,21	2,4	_	_	_	_	_	2,1				2,6 2,2	5										$\pm$
röße	10.7.(Tag 22)	3,3					_	_	_			_		,3 3,618		2,						3,2		4	/	3,47		3,7									3,8 3,7											$\neg$
cm)	17.7.(Tag 29)	4,9	4,5	4,8	4,6	4,4	1 3,	,9	4	5,1	5,1	4,	9 4,	,3 4,591	5,3	3,	2 5,	2 3,	6 5,	3 4,	5 5,3	4,2	5,1	1	/	4,63	4,6	4,7	4,7	4,9	4,9	5,1	5,3	4,5	5,4	6,5	5,6 5,1	1										$\neg$
													hstum												hstums											Wachs												$\neg$
								+	+		g	eschw	ndigke	eit 0,158				+	+					geschwi	ndigkei	0,16									ge	schwind	igkeit 0,18	3		+-	+		$\rightarrow$		-	+	+	+
Veiterk	ultur Temperatu	rstufe	n-Vers	uch		ausg	epflo	anzt d	am:		2.8.																																					$\pm$
	Anzahl pikierte						4°0	2												12°0	:											25°C											30°C					
	Pflanzen	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	) 1	1 Mittel-	1		2	3	4	5 (	5 7	8	9	9 10	1:	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte		1 2	2 3	3 4	5	6	7	8	9	10	11 M
	Messung													wert												wert											wert											٧
	9.8.(Tag 7)	0	-	1	1	C	)	0	0	0	0	/	_	1 0,3	2		2	2	1	2	2 /	2	2	2 2	2 2	2 1,9	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0 /	-/-		1 /	_	2 /	0	0	0	0	0	0	0 (
Blatt-	18.8.(Tag 16)	2		2	2	2	2	2	2	2	2	!	_	2 2	3		1	3	3	4 4	1	4	4	4 5	5 4	1 3,8	3	3	1	2	2	3	2	1	1	3	2,:		2	3	-	3	3	3	3 /	' /	/	- 2
inzahl	23.8.(Tag 21)*	2		3	2	3	3	3	3	2	3		_	3 2,667	4		5	4	4	4 !	5	5	5	5 5		4,7	4		/	4	3	5	4	2	3	4	3,6		3	_	5	4	4	5	-			4
	4.9.(Tag 33)	5		5	5	e	5	5	5	4	5			6 5,111	6		7	6	7	7 (	5	7	e	6 7		6,7	E	5		5	5	6	6	5	4	6	5,33	3	4	5	5	5	6	7	/			
											g		hstum ndigke	it 24,25									ı		:hstums ndigkei	19,2									ge	Wachs schwind	igkeit 21,9	9									Wachstu chwindig	
latt-	9.8.(Tag 7)	/		0,2	0,2	/	/	/	/		/		0,	,2 0,2	0,7	0,	3 0,	3 0,	9 0,	5 0,	5	0,5	0,7	7 0,2	2 0,3	0,54	0,3	0,5	/	/	/	0,6	/	/	/	/	0,4	7 0	),2	0,2	2	/ i	! /	/ /	/			
röße	18.8.(Tag 16)	0,8		2,1	1,9	1,2	2 0,	,6 1	1,8	1,3	1		1,	,2 1,322	2,2	1,	7 2,	1 2,	9 2,	7 1,	9	2,1	2,3	3 1,2	2 2,6	2,17	0,9	0,8	0,2	0,5	0,5	0,8	0,2	0,2	0,2	0,7	0,5	5 0	0,4	1,2	2	0,2	0,7	1,1	0,6			
roise cm)	23.8.(Tag 21)*	1,1		2,7	2,5	1,7	7 1,	,3 2	2,4	1,7	1,4		1,	,7 1,833	2,6	2,	5 2,	8 4,	1 3,	4 3,	9	3,4	3,9	9 2,3	3,3	3,23	1,5	1,1	/	0,8	1	1	0,7	0,3	0,4	1,4	0,9	1	1	2,5	5	0,6	1,8	2,2	1			- 1
Citi	4.9.(Tag 33)	1,5		4,2	3,2	2,3	3 2,	,8	3,5	3,7	2,1			3 2,922	3,2	3,	7 4,	5 4,	4 4,	6 4,	5	3,9	4,6			3 4,09	2,1	2,2		1,2	2,5	1,3	1,2	1,3	1,1		1,66	5 1	1,2	3	3	0,6	2,1	3,2	/			- 2
													hstum	ns- eit 0,089										Wac	hstums	-									ge	Wachs	tums-										Wachstu chwindig	

Anhang 12: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Winnetou". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterkı	ultur Temperatu	ırvork	ehan	dlung	s-Vei	rsuch			ausge	oflanz	t am:	2	24.5.	[=> Te	mp.v	orbe	hand	lung r	nur 24	h!]																		
Α	nzahl pikierte						H2O												٧	Värme												Kälte						
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	L 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mitte
	Messung												wert													wert												wert
	30.5.(Tag 6)	2	2	2	1	2	0	2	1	0	2	2	1,455		1	1	1	2	1	2	0	2	1	0	0	1	C	) 1	2	1	0	2	1	2	2	1	1	1,18
Blatt-	5.6.(Tag 12)	3	3	2 2 1 2 0 2 1 0 2 1,455 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	3	2,727		2	2	2	3	3	3	2	3	2	0	0	2	C	) 2	3	2	0	3	2	3	2	3	3	2,09							
anzahl	12.6.(Tag 19)	4	4		3	3	4	5	4	5	3	5	4	0	0	3,27	/	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3,6										
	21.6.(Tag 28)	6	6	6	6	3 3 3 3 3 3 3 0 3 3 2,727 4 4 5 4 4 0 4 5 3,818 6 6 6 6 6 6 6 6 7 6,1  Wachstumsgeschwindigkeit 19,21  0,3 0,6 / 0,6 0,8 / 0,7 1,1 0,678 1,7 2,1 1,4 1,5 2 / 1,7 2,5 1,76 1,8 4,5 4,1 3,6 4,1 / 3,6 5,1 4,06 1,8 6 7 5,5 6,6 7 / 6,2 8,5 6,86  Wachstums-		5	4	5	6	5	6	5	7	5	0	2	4,55		5	5	4	4	6	5	6	5	5	5	5							
										ges			19,21										ge		stums- digkeit	18,8									ge	Wach: schwing	stums- digkeit	18,9
	30.5.(Tag 6)	0,7	0,6	0.7	0.3	0.6	/	0.6	0.8 /	'	0.7	1.1 (	0.678	(	0.5	0,3	0,4	1	0,4	0,8	1	0,6	0,5	/	/	0,56	1	0,7	0,6	0,5	/	0.6	0,5	1	0,4	0,4	0.5	0,58
Blatt- größe	5.6.(Tag 12)	1,8	1,2		1,7											0,6	1,1	1,6	0,6	-	0,5	1,5	-	/	/	1,17	/	1,4	1,2	-		1,7	1,1	1,2	1,1	1,1		1,23
-	12.6.(Tag 19)	3,7	3,4	3,7	4,8	4,5	4,1	7 8 9 10 11 Mittelwert 1 2 1 0 2 2 1,455 1 3 3 0 3 3 2,727 2 4 4 0 4 5 3,818 3 6 6 / 6 7 6,1 5  Wachstumsgeschwindigkeit 19,21  0,6 0,8 / 0,7 1,1 0,678 0,5 1,5 2 / 1,7 2,5 1,76 1 3,6 4,1 / 3,6 5,1 4,06 2,2 6,6 7 / 6,2 8,5 6,86 4,9  Wachstums-	2,2	1	2,7	4,6	1,5	4,1	2	3,7	2,7	/	/	2,72	/	2,9	2,5	2,4	2,1	3,8	3,2	3,7	3,4	2,7	2,5	2,92						
(cm)	21.6.(Tag 28)	7	5,5	6,7	8,6	7	5,5	6,6	7 /	'	6,2	8,5	6,86	4	4,9	3,1	4,8	5,9	3,4	6,5	2,5	6,2	4,6	/	0,8	4,27		5,3	5	4,6	5,5	7	5,1	7,1	4,3	4,8	5,1	5,38
																									stums-												stums-	
										ges	schwind	ligkeit (	0,245										ge	schwine	digkeit	0,15									ge	schwing	digkeit	0.19

eiaern	konnten keine V	Nerte	gen	omme	n we	eraen	i, da i	noch	Keine	e Fol	geplát	terv	ornan	iuen wa	iren oa	er ale P	ııanz	eemg	egan	genist	. *Ar	ımerkı	ıng: 1	2°C un	a 25°C	erst an	25.8., 3	o C er	rst am	28.8.	verm	essen	ı. Wei	tere Ei	rlaute	erunge	en im	ı ıext.						_	_	_	_	_	_			⊬
/eiterk	ultur CaCl2-Vers	uch				au	ısgep	flanz	zt am:	:	14.5.																																$\exists$		$\vdash$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	-	
	Anzahl pikierte						Ц.	120												2O + aı												CaCl2												C-Cl	12	ıuellei		$\perp$			!	L
	Pflanzen	1		2	3	4	5	6	7	8	3 9	9 1	10 1	1 Mittel		1 2	2	3	_			_	8	9 10	) 11	Mittel-	1	2	3	4				8	9	10	1	1 Mittel	1		2	3	4		_	_	_	8	9	10	11	Mit
	Messung													wert												wert												wert														we
	21.5.(Tag 7)	2		2	2	2	2	2	2	1	1 0	)	2	0 1,545	5 /	(	0	2	2	0	2	2	2	2 (	) 2	2 1,4	2	2	0	0	0	2	0	0	C	) 2		0 0,73	0		1	0	0	0	j	0	0	0	2	0	0	0,
latt-	29.5.(Tag 15)	2	_	4	4 /		4	5	4	3	3 3	3	5	0 3,4	1		1	3	3	1	3	3	3	2 2	2 3	3 2,4	3	2	3	2	/	3	2	3	2	2 4	/	2,67	4		3	3	4	0	)	0 /		0	4 /	/	0	
nzahl	5.6.(Tag 22)	2		5	5		5	6	5	4	1 4	1	6	2 4,4	1		2	4	4	2	4	4	4	4 3	3 3	3 3,4	5	4	4	3		4	3	4	4	1 5		4	5		4	4	5	2	2 /	0		5	4		0	3,
	11.6.(Tag 28)	3	1	6	6		6	7	6	6	5 5	5	8	3 5,6	5	3	3	6	5	3	5	5	5	4 4	1 5	4,5	7	5	5	4		6	5	5	5	6	,	5,33	6		4	5	7	3	,	0		6	6		0	4,
											8		achstum vindigke	it 16,83	3										chstums ndigkei	17,2									E		hstum ndigke	s- it 18,9												Wachst schwindi		
	21.5.(Tag 7)	0,5	0,	7 0	5 0	2 .	1 2	0,5	0,9	0,5	5 /	0	,8 /	0,656		/	0	,6 0	4 /	0	7 0	,7 0,	8 0,	3 /	0.4	1 0,56	0,9	0,6	/	/		0,6	/	/	/	0,4		0,63	/	0	,4 /	/	-	/	/	+	/	+	0,4	/		C
latt-	29.5.(Tag 15)	0,5					2,5	1			7 1,3			1,91		ή.	1 1									2 1,73		2,5		0,8				3,2	3.2			2,4	15	2,		1,6	1,4	/	/	+	/		2,6	-/		1,
röße	5.6.(Tag 22)		-	2 2,	-	_		_			_	_		.3 3.34		1.6	_		.5 0		_	.2 5.				2 3,57	-		5.9	-			4.4	-		2.7	_	4.39	3.5	_		-		0.5	, /	+	1	1.1		/		2,
m)	11.6.(Tag 28)	0,8	-	6 4,	_		7	4,3	5,6	6,9	5,2	2 8,	,1 3,	2 5,12	2	2,4	4	7 8	6 1	,2 7,	4 6	,6 7,	_			5,55	7,4	6	8,6	4,5		9	7,1	8,6	6,6	4,6	,	6,93	5,9	5,	,6 5	5,8	5,5	1,1	1/		2	2,9	6,9	/		4,
	1 ( 10 1)	- 7						-	-,-	.,.		Wa	achstum	is-								,		Wad	chstums	-			- 7	,-				-,-		Wac	hstum	s-	- ,-	- '		.,.	-,-							Wachst	stums-	1
												geschw	vindigke	eit 0,183	5									geschwi	ndigkei	t 0,2									E	geschwir	ndigke	it 0,25											ges	schwindi	igkeit	U,
/eiterk	ultur Temperatu	ırvorl	eha	ndlung	gs-Ve	rsucl	h			ausg	gepflai	nzt a	m:	18.6.																																-	-	4	_			H
	Anzahl pikierte						H	120												Wärn	ne											Kälte													_			_	_		_	H
	Pflanzen	1		2	3	4	5	6	7	8	3 9	) 1	10 1	1 Mittel		1 :	2	3	4		-	7	8	9 10	) 11	Mittel-	1	2	3	4				8	9	10	1	1 Mittel			Т				Т	$\top$	$\top$	$\top$	$\top$	$\overline{}$		
	Messung	_		]					-				1	wert			1									wert	1 1	-		-	_	Ī		_			-	wert														H
	27.6.(Tag 9)	2	,	2	2	2	2	2 /	/	2	2 1		2	2 1.9	) /	1	/	1	1	1		0 /	1	1	1 3	2 1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	) 2		1 1.91					$\rightarrow$		_	+	+	+	+	$\rightarrow$	_	H
latt-	3.7.(Tag 15)	4	_	-	2	3	3	4	,	3	_	-	_	3 2,9		-/-	-		-/-	- /	_	0	-	_	_	2 1,33	4		2	3	_	3	_	_	-	_	_	1 2,55								+	+	+	$\rightarrow$	_	_	H
nzahl	10.7.(Tag 22)	5		3	3	4	4	5		4		1	_	4 4							_	1		3	_	3 2,33	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3 3	_	2 3,36														
	17.7.(Tag 29)	6	;	4	4	5	5	6		6	5 6	5	5	6 5,3	3						/				_	4,5	6	5	5	6	5	5	4	6	5	_	_	4 5									$\top$					
											8	Wageschw	achstum vindigke	it 17,74	1									Wad	chstums ndigkeit										£		hstum ndigke	s- it 18,4														
																																														$\perp$	$\perp$	I	$\Box$			L
latt-	27.6.(Tag 9)		0,		9 1	_	1,4	-			1 1,3	_		,4 1,36							/			_	_	0,35	0,5	- 1		-,-	-,-			,	-	-	/	2 0,95					_		_	_	_	_	_	_		L
röße	3.7.(Tag 15)		1,			_	2,4	-		3		-		,1 2,22			-		_		/					5 1,1	1,5	,-	-,	,-	-	-	,-	,-	-	,-	/	8 2,02			_	_	_		-	-	-	+	_	_		H
m)				2 4,			3,6	4			3,3	_		,5 3,29			-		_		0	,2		_		7 1,7	3,5		5	-,		-,-	3,2			-,-	_	5 3,55			_	_	_		-	-	-	+	_	_		L
	17.7.(Tag 29)	4,4	4,	2 6,	5 4	,5 !	5,8	6,2		6,5	4,7		,1 5, achstum	,9 5,29	,	_	+		-		/	_	-		shstums	3,35	4,9	4,6	8	5,5	6,1	5,9	4,6	6	5,6		2,	9 5,45			-	-	-		-	+-	+	+	-	-		⊱
							_				8			it 0,182	2						-					0,12									E			it 0,19			+				_	_	_	_	_	_		L
/eiterk	ultur Temperatu	ırstuf	en-V	ersucl	1	au	sgep	flanz	zt am:	:	2.8.																																			$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	_		L
	Anzahl pikierte							4°C												12°0	 C											25°C													30°0	c	_	_	_			H
	Pflanzen	1		2	3	4	5	6	7	8	3 9	) 1	10 1	1 Mittel		1 2	2	3	4	_	_	7	8	9 10	11	Mittel-	1	2	3	4				8	9	10	1	1 Mittel	1		2	3	4	5		_	7	8	9	10	11	
	Messung													wert												wert												wert														we
	9.8.(Tag 7)	/		0 /	/	/	/	/	/	1	1 /	/	/	0,5	5	0 /		1	1/	/	/	/	/	/	/	0,67	2		/	/	/	/	/	/	/	/	/	2,5	/		2	1/		/	/	/	/	/	/	! /	/	1
latt-	18.8.(Tag 16)		/							2					2 /		_	_	3							2,5	2	_										2,5			3 /											L
nzahl	23.8.(Tag 21)*			-		_	4	_		2			_		2		_	-	4	_	-			-		4	/	3										3		_	5	_	$\Box$		_	_	$\perp$	+	_	_		Ļ
	4.9.(Tag 33)				-	_				4	1		4	4	1			5	5				-			5	/	5										5			5	_	_		-	_	-	+				⊢
				-		_						Wa geschw	achstum vindigke	it 23,38	3										ndigkei	19,7									£		hstum ndigke	it 18,8							_	1	4	4	ges	Wachst		
	9.8.(Tag 7)				+	+	+			0,2	2			0,2	2		0	,4 0,	,4		+					0,4	0,4	0,6										0,5		0,	,5 (	0,2	$\dashv$		$\vdash$	+	+	+	+	+	_	0
att- öße	18.8.(Tag 16)									1,8	3			1,8	3		1	,5 1	.7							1,6	0,6	1,9										1,25		1,	,4 /											t
oise m)	23.8.(Tag 21)*									2,8	3			2,8	3		2	,9 3	,1							3	/	2,5										2,5		2,	,4											L
,	4.9.(Tag 33)									5	5				5		3	,4 4	,5							3,95	/	5										5		4,	,5											
													achstum	it 0,152											chstums	0,12											hstum	s- it 0,15												Wachst schwindi		_

	.lt C- Cl2 \/ -						- £1 4		-	4.5							-		-	-														_						$\rightarrow$	$\rightarrow$			-	
reiterk	ultur CaCl2-Ver	rsucn			a	usger	oflanzt	am:	1	4.5.																														$\rightarrow$	-				
	nzahl pikierte					-	H2O										H2	O + qu	ellen										CaC	2										CaCl2	+ que	llen			
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11	Mittel- wert	1		2 3	4	4	5 (	6	7 8	3 9	10	11 Mitt	el-	1	2	3	4	5	6 7	8	9	10	11 Mit		1	2	3	4	5	6	7	8	9 10	11
	Messung											wert											Wei											we	ert										
	21.5.(Tag 7)	2	2	1	2	2	2	0	0	0	0 /	1,1	1		۱ 2	2	2	0 (	0	1 1	1 0	2	0 0,9	1	1	2	2	1	0 /	0	0	2	0	0 0	0,8	1	2	1	1	2	1	2 /		1 1	0
Blatt-	29.5.(Tag 15)	4	3	3	3	4	4	4	3 /	/		3,5	3		2 4	. 4	4	3	3	2 3	3 2	3	3 2,9	1	3	3	4	3	2	3	0	4	/	0 2,	,44	3	4	3	3	4	3	4		3 3	3
nzahl	5.6.(Tag 22)	5	5	4	4	5	6	5	4			4,75	4		1 5	5 5	5	5 4	4	4 4	1 3	5	4 4,2	7	4	4	5	4	3	4	/	5	/	4,	.14	4	5	4	4	5	4	5		5 4	4
	11.6.(Tag 28)	6	6	5	5	6	6	6	6			5,75	6		5 6	6	6	6 (	5	4 5	5 5	6	5 5,4	5	6	6	6	6	4	6		7		5,8	,86	5	6	6	6	6	5	6		6 6	5
											Vachstums- windigkeit										8	Wachs eschwind	tums- igkeit 18,	2								ge	Wachs schwind	tums- gkeit 19	9,7									Wacl geschwin	nstums- idigkeit
	21.5.(Tag 7)	0.6	0.5	0.9	0.8	0.4	0.4 /	/	-			0,6	0.9	0.9	9 0.6	0.7	7 /	/	0,	2 0,5	5 /	0.6	0,6	3	0,5	0,6	1,3	0.4 /		/		0,6		0.0	.68	0.5	0.8	0.7	0.4	0.6	0,5	0.9	0,	3 0,5	/
Blatt-	29.5.(Tag 15)	3.1	2.4	3.5	2.6	1.9	2.5	2.6	2.2			2,6	2.9	2.	2	2.4	4	2 1.	3	1 2.5	5 0.8	2.2	1.8 2.0		-		-	3.2	1.7	2,8		2,7	_	2,		2.6	5	3,7	2.2		3.8	4		8 3,1	
röße	5.6.(Tag 22)	5,5	5	4,7	3,5	3,9	5,1	4,6	4			4,538	4,7		5 4	5,1	1 3,	7 3,	2 2,	2 4,4	1 1,9	4,4	3,9 3,8	6	-		4,8	5,2	3,1	5,5		4,8			.63	5	6,3	6	4,5	5,8	5,4	6	5,		_
cm)	11.6.(Tag 28)	6,9	5,6	4,9	4,6	5,3	5,6	6,3	6,2			5,675	8,1	8,	6,5	6,7	7 7	6	5 2	7 8.3	3,4	6,5	5,7 6,2	5	7,9	7,4	6	7,6	5.4	0		6,5		7	.11	6,3	7,1	8,2	5,9	6,5	6,4	9,3	7	1 7,6	4,6

	konnten keine vultur CaCl2-Vers						nzt am		4.5.																																				T
						, , , , , , , ,																																							
	Anzahl pikierte					H20										120 + q	uellei	n									CaC	12										Ca	Cl2+	quelle	n				
	Pflanzen	1	2	3	4	5 6	7	8	9	10 11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10	1:	1 Mitt		1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	0 1	1 Mitt
	Messung										wert											wert											wer	t											wer
	21.5.(Tag 7)	2	0 /	/	/	2	2 0	0 /	/	1	0,8	/	1	/ /	/ /	/	/	/	/	1	/	1	0 /	, ,	1	/	1	/	/	/	/	/		0 /	/	1		2 /	/	/	/	/	/	/	_
Blatt-	29.5.(Tag 15)	3 /		Ť	Ĺ			0			2,25	-	3									3	1	Ĺ		Ť	T T	ĺ	ĺ	Ĺ			###	#				3		Ĺ	Ť	Ť	ĺ		
anzahl	5.6.(Tag 22)	4				9	5 4	/			4,333		4									4	Ĺ										###	#				4							
	11.6.(Tag 28)	5				6	5 5				5,333		6									6											###	#				5							
										achstums-											stums-											hstum												achstum	
					-			$\vdash$	gesch	windigkeit	18,97						_		ge	eschwing	digkeit	19,2									geschwi	ndigkei	t ###	#							_	-	geschv	vindigke	t 15,
	21.5.(Tag 7)	0.3		+		0,5	5 /	$\vdash$			0,4		1,1									1,1							+	+			###	#				0,2			+				0.
Blatt-	29.5.(Tag 15)						3 1,5				2		2,8									2,8											###	#				1,6							1.
größe	5.6.(Tag 22)	3					2,7				3,4		4,2									4,2											###	#				2,4							2,
(cm)	11.6.(Tag 28)						3,1				4,867		6,3									6,3											###	#			_	4,5							4,
							Ĺ			achstums-			-							Wach												hstum												achstum	
					-			$\vdash$	gesch	windigkeit	0,174								ge	eschwin	digkeit	0,23								-	geschwi	ndigkei	t ###	#									geschv	vindigke	it 0,1
\\/oitork	ultur Temperati	urvorbo	handlı	ngc V	arcuck			ausgep	flanzt	ım:	18.6.						-											-		+			+	-	-		_			_	-	-		-	+
weiter	uitui reinperati	uivoibe	manun	iigs-v	ersuci	-		uusyep	ij iurizt (		10.0.																																		+
	Anzahl pikierte					H2O										Wär	me										Kält	e																	+
	Pflanzen	1	2	3	4	5 6		8	9	10 11	Mittel-	1	2	3	4			7 8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9 10	1:	1 Mitt	el-											
	Messung										wert											wert											wer	t											
	27.6.(Tag 9)	1/	/		0	0 /	/	/ /	/	/	0,333	/ /	/	/	0 /	/	/	/	/	/	/	0	/ /	′ /	/	/	/	/	/	/	/	/	###	#											
Blatt-	3.7.(Tag 15)	2			1	1					1,333				1							1											###	#											
anzahl	10.7.(Tag 22)	2			2	3					2,333				2							2											###	#											
	17.7.(Tag 29)	4			4	4					4				3							3											###	#											
										achstums- vindigkeit										Wach eschwing		22									Wac geschwi	hstum													
				_					gescn	vinaigkeit	22,08						_		ge	eschwind	aigkeit	22								+	geschwi	naigkei	t ###	#			_			_	_	_			+
												_			,							0						_	_	_	_		-		_	_									
DI-++	27.6.(Tag 9)	0,3		/	/						0,3			/								U											###	#											
	27.6.(Tag 9) 3.7.(Tag 15)			/	/ 1 0,	5		H			0,3 0,867			/	0,3							0,3											###												+
Blatt- größe		1,1			/ 1 0,									/	0,3 1,9							-												#											+
	3.7.(Tag 15)	1,1 2,6		2		2					0,867			/								0,3											###	#											

Weiter	ultur CaCl2-Ver	rsuch			aι	sgepflo	nzt aı	m:	14	.5.								$\perp$				$\perp$																				$\Box$								F
	Anzahl pikierte					H20	,			_								H2O +	nuell	en .											CaCl2	,											CaCl2	+ and	llen					╁
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel-	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7		3 9	) 1	.0	11 Mitt	el-	1	2	3	4	5	6	7	8	3 9	10	11	1 Mit
	Messung											wert	-												wert	-											wer	t												W
	21.5.(Tag 7)	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0 /	0,3	/		1	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0,8	1	0	2	0	2	/	0	1	1 (	)	1	0 0,	7	2	2	2	2	2	2	1	. 2	2 0	2	0	) 1,
Blatt-	29.5.(Tag 15)	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2,7			3	3	2	5	3	3	2	2	2	3	2,8	2	3	3	3	3		2	2	2 :	2	3	2 2,	5	3	4	3	4	4	3	3	4	. 3	3	2	2 3,
anzahl	5.6.(Tag 22)	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3,7			4	4	4	6	4	4	4	4	3	4	4,1	3	4	4	4	4		3	3	3	3	4	2 3,	4	4	5	4	5	5	4	4	- 5	, 4	4	3	3 4,
	11.6.(Tag 28)	6	5	4	5	6	5	5	5	5	6	5,2			6	6	5	8	5	6	5	5	5	6	5,7	6	5	5	6	5		4		5 4	1	5	3 4,	8	6	6	5	6	6	5	5	6	6	6	5	5 5,
											Wachsti hwindig	ums- keit 19,63											Wachst		19,1											achstu vindigk	ms- eit 18,	9									8	Wac eschwir	hstums- ndigkeit	
								Ι.		Д.												Д.																												Ę
Blatt-	21.5.(Tag 7)	0,5	_	/	_	),8 /	/	_	),5 /	/		0,6		/	5 0	,		0,4				/	/		0,5	0,6		0,7		0,5		/	0,4	_		4 /	0,5		-,-	0,7	-,-	0,9	_	-7-	-,	0,2	-	0,5		0,
größe	29.5.(Tag 15)		2,7			2,9 1,						2,34		-	5 3	, -		-	2,4	-	1,9	_	1,3		-			3,2				_	-	3 1,9	_		),7 1,9		3,2	/-	-	-,-	-			-	2,8	_	_	-
(cm)	5.6.(Tag 22)			1,8							3	3,86		_	_	_	_	4,4			4	6	_		4,15			4,5				_	-	3,2	_		),8 3,3		5	_	_		5,6			4,7	-	5,5	_	_
	11.6.(Tag 28)	6,5	6,3	2,8	5,5	5,7 5,	7 6,	.7 5	,4		5,1 Wachsti	5,76		6,	5 7	,5	3,5	5,9	7,8	6,8	4,2		5,4 Wachst		6,28	5	4,9	5,4	4,6	6,9	)	4,8	- 4	1 5,4		6 (	),8 4,7	8	5,4	5,6	6,7	6,7	5,6	7,9	7,1	6,5	6,3		5,2	
								4				keit 0,206				_		_					chwindi		0,22												eit 0,1	7				_					g	eschwir		
Weiter	ultur Temperat	urvork	ehan	dlungs-	/ersu	ch		au	sgepf	lanzt	am:	18.6.				+		+				+														+						+	$\dashv$	$\dashv$						$\vdash$
	Anzahl pikierte					H20												14/	ärme												Kälte																			F
,	Pflanzen	1	2	2	4	E	, c	7	0	9	10	11 Mittel-	1		2	2	4	-	-	7	0	۵	10	11	Mittel-	1	2	2	4		Karte	7		2 (	1	0	11 Mitt	21-				$\overline{}$	$\overline{}$	$\overline{}$						+
	Messung	•	2	3	-	3	•	1	0	9	10	wert	1		_	3	1	3		1	•	,	10	11	wert	•	2	3	*	,		,	(		, 1		wer					+								T
	27.6.(Tag 9)	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1 1,182	1		2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0,64	/	/	/	1	1	. 0	1	(	) :	L	2	0 0,7	5												
Blatt-	3.7.(Tag 15)	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3 2,364	2		2	0	2	2	2	2	2	1	2	1	1,64				2	3	1	2	2	2 2	2	2 /		2												
	10.7.(Tag 22)	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4 3,091	3		4 /		3	4	4	4	3	2	3	2	3,2				3	3	2	3	3	3	3	4		3												
anzahl		4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5 4,455	5		5		5	5	5	5	4	4	4	4	4,6				5	5	4	5		4 !	5	5	4,7	1												
	17.7.(Tag 29)										Wachsti hwindig	keit 18,84											Wachst schwindi		20,8											achstu vindigk	ms- eit 20,	6												L
	17.7.(Tag 29)																					_																												┺
anzahl		0.8	1.2	1.2	).7	0.3	1 0	8 N	).4	).4	0.6	0.5 0.718	17		1	-	0.6	0.7	1	0.7	/	/	' /		0.95				0.7	1	/	0.6	/	0.1	5 0	8	0.7	2				$\rightarrow$	$\overline{}$	$\rightarrow$		-	-			
anzahl Blatt-	27.6.(Tag 9)	_	_	1,2	_	_		,8 0		-	-,-	0,5 0,718	1,7			_	0,6 1 4	-,	23	-,	12	1.6	16		0,95				0,7		. /	0,6		/	0,		0,7		-			7	$\blacksquare$							H
anzahl Blatt- größe	27.6.(Tag 9) 3.7.(Tag 15)	2	2,5	3	2,2	1,7 2,	4 1,	,9	2	1,8	2	1,7 2,109	2,8		2		1,4	1,9	2,3	2,2	-	-	1,6 3.5	0,8	1,78				2,2	2,1	-	1,4	0,8	3 2	2 2,	,3	1,6	7				=								F
anzahl Blatt-	27.6.(Tag 9)	3,4	2,5 3,1	3 3,9	2,2 3,9	1,7 2, 3,4 3,	4 1, 6 3,	,9 ,1 3	2 3,6	1,8 3,5	2 3,8	1,7 2,109 3 3,482	2,8		2		-,-	1,9 3,4	2,3 3,4	2,2	3,3	4,1		0,8 2,6	1,78 3,3				-,	2,1 3,6	-	1,4 2,1	0,8	3 3,	,	,3 ,5	1,6	7												F

Weiterk	ultur CaCl2-Vers	uch				ausg	epflar	ızt an	1:	14.5	i.																																				1
	Anzahl pikierte						H2O											H2O +	auell	en										CaCl2											CaCl2	+ auel	llen				
	Pflanzen	1	2	3	4	5	_		8	3 !	9 1	10 1	1 Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel	1	2	3	4			7	8	9	10	11 Mi	ttel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	1 Mitt
	Messung												wert											wert											w	ert											wer
	21.5.(Tag 7)	1	2	2	2	2	1	. 1	. 1	L :	2	0	1 1,364	2	0	2	2	2	2	0	2	0	2	0 1,27	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2 1	,82	2	0	1	2	1	0	0	2	0	1	0 0,8
Blatt-	29.5.(Tag 15)	2	3	4	3	3	3	2	3	3	4 /	/	3	3	/	3	4	4	4	3	3	3	3	2 3,2	4	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3 3	.55	4	2	3	4	2	4 /		3	2	2 /	2,8
anzahl	5.6.(Tag 22)	4	4	5	4	4	4	3	4	1	5		4,111	4		5	5	6	5	4	4	4	4	3 4,4	6	5	4	5	5	6	4	5	5	4	4 4	.82	5	3	4	5	3	5		4	4	4	4,1
	11.6.(Tag 28)	5	6	7	5	5	6	5	6	5 6	8		5,889	6		6	6	7	7	6	6	6	7	5 6,2	8	7	6	6	6	7	5	7	7	5	4 6	.18	6	5	6	7	4	7		6	4	5	5,5
												achstum	it 18,39										Wachs	tums- igkeit 18,5										Wachst chwindi		17										Wachstum: chwindigkei	
											geschv	vinaigke	10,35									ges	cnwina	дкен 10,3									ges	cnwinai	gkeit	1/					$\rightarrow$	+	+	-	gesc	nwindigkei	it 10,
DI - 44	21.5.(Tag 7)	0,4	0,8	0,9	1	1,3	1,1	0,6	0,5	0,	7	0,	4 0,77	0,7		1,1	1	0,8	0,6 /		0,9 /		0,6 /	0,81	0,7	0,6	0,6	1,3	0,9	1,5	0,6	0,8	0,8	0,3	0,5 0	,78	0,9 /		0,7	0,6	0,3 /			0,7 /	$\neg$	0,9	0,6
Blatt-	29.5.(Tag 15)	1	3,9	3,8	3,9	4,2	3,5	3,2	2,7	7 2,	8	/	3,222	2,2		3,9	3,2	3,8	2,6	2,4	3,6	1,6	2	1,1 2,64	3,6	1,6	2,5	4	4,6	4,7	2,7	4,4	4	3,4	4 3	,59	4,2	1,2	4,1	3,4	1,8	3		1,9	2,9	2,8	2,8
größe	5.6.(Tag 22)	1,7	7,9	7	7,1	5,7	5,7	5,3	4,9	4,	1		5,489	4,7		6,9	5,5	6,1	4,5	4,5	5,8	3,5	4	2,6 4,81	5,5	2	5	6	7,4	6,9	4,5	7,5	7,1	4,6	4,9 5	,58	6,3	3,6	5,7	5,5	3,5	6,6		3,2	5,1	3,7	4,
(cm)	11.6.(Tag 28)	3,7	10,2	8	8	6,9	8,9	8,4	7,6	6,	6		7,589	7		8	6	7,1	7,4	7	6,8	5,4	5,7	4 6,44	7,7	3,1	6,7	6,5	8,2	7,2	5,2	8,1	8,3	6,2	5,3 6	.59	6,6	5	6,7	7,5	5,5	8		5,3	8,2	6,6	6,
												achstum											Wachs											Wachst		24										Wachstum	
											geschv	vindigke	it 0,271					-	-	-	-	ges	chwind	gkeit 0,23									ges	chwindi	gkeit 0	,24		-		-	$\rightarrow$	+	+	+	gesc	chwindigkei	it U, Z
Weiterk	ultur Temperatu	ırstufe	n-Ver	such		ausai	enflar	nzt am	1:	2.8.		+									-																	+		+	+	+	+	+	+	_	+
						9	,,		Ï																																						
	Anzahl pikierte						4°C											1	2°C											25°C											7	30°C					1
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	3 !	9 1	10 1	1 Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mi		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	1 Mitt
	Messung												wert											wert											w	ert											wer
	9.8.(Tag 7)	0	1	0	0	0	0	0	C	) (	0	0	0 0,091	/	/	1	2	1/		1/	/	/		1 1,2	1	0	0	/	/	/	/ /	/ /	/	/	0	,33	/ /	/	/	/	/	/	/	/	/	/	###
Blatt-	18.8.(Tag 16)	2	2	0	2	2	1	. 2	2	2	1	1	1 1,455			2	3	1		3				2 2,2	3	/	2									2,5											###
anzahl	23.8.(Tag 21)*	3	2	4	2	4	3	3	2	2	2	2	2 2,636			4	4	1		4				4 3,4	4		2									3											###
	4.9.(Tag 33)	5	5	7	4	5	5	5	4	1/		-	5 5			5	7 /			6				6 6	5		4									4,5											###
												achstum	is- it 25,05										Wachs	tums- gkeit 22,6										Wachst	ums- gkeit 2	16										Wachstum: chwindigkei	
											geschv	vinaigke	11 23,03									ges	cnwina	gkeit 22,0									ges	cnwinai	gkeit Z	1,0				+	+	+	$\rightarrow$	+	gesc	nwindigkei	nt <del>mm</del>
	9.8.(Tag 7)	/	0.2	,	/	/	/	/	/	/	1	/	0.2			0,2	0.4	0.4		0.2				0,2 0,28	0,7		/									0,7				+	$\rightarrow$	-	+	_	+	_	###
	18.8.(Tag 16)	2.6	2,6	,	2,5	1	1,9	3	0.9	)	1 0	.7 0.	3 1,65			1.9	-,	0.6		1.9				2,3 1,74	1.6		0,9									,25					$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$		$\rightarrow$		###
Blatt-			_,0		_,,	_	-,,,		0,5		_ 0,	,. 0,	,00		_	-,5		-,-		,-					, .		-						_	_				_			$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	_	-	-	- L
größe	, , ,	4.2	4.1	1.1	4.1	3.3	3.5	4.9	1.7	7 1.1	3 1	.7 1.	3 2.836			3.3	3.1	0.7		3				3.6 2.74	2		1.6									1.8											###
	23.8.(Tag 21)* 4.9.(Tag 33)	4,2 6,2						4,9 6,5			_		3 2,836 6 5.05			3,3 4.6	3,1 4,8 /	0,7		5.6		_		3,6 2,74 5.5 5.13	3.6		1,6 3.9									1,8 .75				+	$\dashv$	+	+	+	+	-	###

Neiterk	ultur CaCl2-Ver	rsuch				aι	isgep	lanzt	am:	2	3.5.																																				
Α	nzahl pikierte						н	20										Н	120+	quelle	n										CaCl2										CaCla	+ que	llen				$\dashv$
	Pflanzen	:		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel-		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1:	1 Mittel	:	L 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte	ı.	1 2	2 3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Messung												wert												wert											wert											
	30.5.(Tag 7)	(	)	0	0 /	/	/		0	0 /	/	/	0		0	0 /		0 /	/	/	/	/	/	/	0	/	0	/	/	/	/	/ /	/	/	/	C	)	0 /	0	0	/	/	/ /	/ /	/ /	/	/
3latt-	5.6.(Tag 13)	(	)	0	0				0	2			0,4		0 /			0	0						0		1									1	/		1	/							
anzahl	12.6.(Tag 20)	(	)	0	2				0	3			1		1			1	2						1,33		3									3	3		1								
	21.6.(Tag 29)	/	/		4				3	3			3,333		2			2	2						2		4									4	ı		/								1
												achstu windig	ims- keit 25,46											/achstums windigkei											/achstu windigl	ms- ceit 20,5	5									Wachst chwindi	
	30.5.(Tag 7)	/	/	/	+	+	+	/	/	+		+	0	/			/	/							0		/									0	)		/								$\dashv$
Blatt-	5.6.(Tag 13)	/	/	/				/		0,5			0,5	/			/	/							0		0,4									0,4	L		0,4								
größe	12.6.(Tag 20)	/	/		1			/		2			1,5		0,9			1 :	1,8						1,23		1,2									1,2			0,7								
cm)	21.6.(Tag 29)		/	2	,3				1,1	4,1			2,5		4			4,6	5,6						4,73		2,6									2,6	5		/								
												achstu windig	keit 0,086											/achstums windigkei	it 0,16										/achstu windigl	ms- ceit 0,09										Wachst chwindi	
Neiterk	ultur Temperati	turvo	rbeh	andlu	ngs-V	'ersu	ch		a	usgep	flanzt (	ım:	18.6.																																		$\dashv$
Δ	nzahl pikierte						н	20											Wä	rme											Kälte																
	Pflanzen			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel-		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1:	1 Mittel		1 2	3	4	5		7	8	9	10	11 Mitte	l.										
	Messung												wert												wert											wert											
	27.6.(Tag 9)			0	0	0	0 /	/	/	/	/	/	0,2		2	0	0	0	0	0	0 /	/	/	/	0,29	/	/	/	/	/	0	0	0 /		0 /	C	)										
Blatt-	3.7.(Tag 15)			1	1	1	1						1,2		3	0	0	1	1	1	1				1						1	1/			1	1											
anzahl	10.7.(Tag 22)	3		2	3	2	2						2,4		4	2	2	2	2	2	2				2,29						2	2			2	2	2										
	17.7.(Tag 29)	4	ı	3	3	3	3						3,2		6	4	3	3	3	3	3				3,57						4	4			4	4	ı										
												achstu windig	keit 20,75											/achstums windigkei											/achstu windigl	ms- ceit 23,8	3										
	27.6.(Tag 9)	0,!	/	/	/	/	+					+	0,5		1,7 /	/	/	/	/	/					1,7						/	/		/		C	)										$\dashv$
Blatt-	3.7.(Tag 15)			6 0	,3	1	1,3						1		2,8 /	/	- (	0,3	1,1	0,6 (	0,9				1,14						0,9	1,1		C	),9	0,97	,										
größe	10.7.(Tag 22)												3,08		5,5	1,9	.,2	1,8	3,6	3 3	3,4				2,91						3,4	3,8			3,6	3,6	5										
cm)	17.7.(Tag 29)												4,58	_		3,3 2	_	_	_	_	_				4,7						_	5,6			5,3	5,27											$\neg$

																																																		1
Veiterk	ultur CaCl2-Versu	ıch				ausg	gepflo	anzt (	am:	2	3.5.																														-									F
	Anzahl pikierte						H20	0											ŀ	120+	quelle	en										CaC	:12										CaC	12 + que	ellen					H
	Pflanzen	1	2	3	-	1 !	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-wer	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mit	tel-	1	2	3	4	5	6	7 8	8 9	10	11	Mittel		1 2	2 3	3 4				8	9	10	) 11	Mit
	Messung																									We	rt _											wert												we
	30.5.(Tag 7)	/ /	′	/	/	/	/	/	/	/	/	/ /	/	#DIV/0!		0	0	0	0	0 /	/	/	/	/	/		0 /	/	/	/	/	/	/	/	/	/	,	####		0 (	0 /	/	/	/	/	/	/	/	/	L
Blatt-	5.6.(Tag 13)													#DIV/0!			0	0 /		0	0						0											####	/	(	0									L
anzahl	12.6.(Tag 20)													#DIV/0!			2 /			2	2						2											####		/										###
	21.6.(Tag 29)													#DIV/0!			4			3	3					3,	33											####												###
											705	Wachs		#DIV/0!											Wachstu hwindia	ums- keit 23	6								١.	Wach: geschwind												Wach geschwin		
											ges	scriwina	iigkeit	#DIV/0:										gesci	iwiiiuig	skeit Z.	,0									gescriwing	ngken	mmm			+-	+	$\vdash$	$\vdash$			ge	ESCHWIII	luigkeit	"""
21-44	30.5.(Tag 7)													#DIV/0!		/			/	/							0											####				_								###
Blatt-	5.6.(Tag 13)												,	#DIV/0!		/			/	/							0											####												###
größe	12.6.(Tag 20)													#DIV/0!			2,4			2	2,4					2,	27											####												###
(cm)	21.6.(Tag 29)													#DIV/0!			6,4			5,3							,7											####												###
	. ( . 0 . ,											Wachs	stums-				,			-,-	-			٧	Wachstu	ums-										Wach													hstums-	<b>†</b>
								-	-	-	ges	chwind	ligkeit	#DIV/0!		-				_		_		gesch	hwindig	keit (	,2						-			geschwind	digkeit	####	-		+	+	-	$\vdash$			ge	geschwin	ndigkeit	. ###
Neiterk	ultur Temperatur	vorhe	hand	lungs.	Ver	such			ai	usaei	oflanz	t am		18.6.		+																									+-	+	-	$\vdash$				$\vdash$	-	⊢
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	larear remperatar	70.00		rangs						asger	, , .a., .			20.0.																																				Н
	Anzahl pikierte						H20	0												Wä	irme											Käl	te																	Г
	Pflanzen	1	2	3	4	1 !	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-wer	t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mit	tel-	1	2	3	4	5	6	7 8	8 9	10	11	Mittel												L
	Messung																									we	rt											wert												1
	27.6.(Tag 9)	0	0	0	/	(	0	0	0	0	0	0	0	-	)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0 0,	09	1	0	0	0	0	0	1 (	0	0	/	0,2												Г
Blatt-	3.7.(Tag 15)	2	1	2		1	2	0	2	2	2	2	2	1,	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2 2	2 2		1,8												П
anzahl	10.7.(Tag 22)	3	2	2		3	3	2	3	3	3	3	3	2,	7	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3 2,	55	3	2	3	3	3	2	3	2 3	3 3		2,7												П
	17.7.(Tag 29)	4	4	4			5	4	4	4	5	4	5	4,	3	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4 4,	18	5	3	4	4	4	4	5 4	4 5	5 4		4,2												Г
												Wachs	stums-	21,8372	,										Wachstu	ums- gkeit 21	2									Wach	stums-	21.2												
											ges	scriwina	iigkeit	21,0372										gesci	iwiiiuig	skeit 23	,,,,									gescriwing	ngken	21,2			+-	+	$\vdash$	$\vdash$					$\vdash$	$\vdash$
Blatt-	27.6.(Tag 9)	/ /		/		/	/	/	/	/	/	/	/	(	) /	/	/	/		0,4 /	/	/	/	/	/	(	,4	0,4 /	/	/	/	/	0,	,3 /	/	/		0,35												
	3.7.(Tag 15)	1,8	0,9	1,4		1,6	6 /		1,1	1,4	1,8	1,4	1,5	1,43333	3	1,1	1,4	1,9	1,5	2,3	2,3	1,5	1,6	1,6	1,8	1,5 1,	58	1,8 /		1,3	1,7 1	,1 1	,4	2 1,5	5 1,8	1,6		1,58												П
größe	10.7.(Tag 22)	3,8	3,3	4		3,5	5 2,	,3	3	3,6	4,2	3,7	3,6	3,	5	3,1	3,4	4,2	3,5	3,8	4,1	4,1	3,5	4	3,7	3,8 3,	75	3,8	1,3	3,4	2,9	2,5 3	,5	4 4,	2 3,6	3,8		3,3												Ħ
(cm)	17.7.(Tag 29)	5	5,4	6,6		5,4	4 4,	,2	4,7	5,7	6	5	5,1	5,3	1	4,4	4,7	5,5	5,6	5	6,9	5,3	5,5	4,8	5,2	6 5,	35	5,1	2,5	3,7	4,1 3	3,5 4	,9 5	,3	5 5,5	5,2		4,58												Г
												Wachs		0.40240											Wachstu		10									Wach		0.16												Г
			-						_		ges	chwind	ligkeit	0,18310	3						-		-	gesch	hwindig	gkeit 0,	18					-	-			geschwind	digkeit	0,16	-		+	+	-	-		$\vdash$		-	-	⊢
Neiterk	ultur Temperatur	stufer	n-Ver	such		ausg	renflo	anzti	am.	2	.8.					+						_										_	_								+	+-	$\vdash$	$\vdash$				H	$\vdash$	H
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	larear remperatar	Scarci		Jucii		uusg	Jepjie																																											Ħ
	Anzahl pikierte						4°(	c												12	2°C											25	°C											30°C						Ĺ
	Pflanzen	1	2	3	4	1 !	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-wer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mit	tel	1	2	3	4	5	6	7 8	8 9	10	11	Mittel		1 2	2 3	3 4	1 5	6	7	8	9	10	11	LMit
	Messung																									we	rt											wert												we
	9.8.(Tag 7)	0	0	0	(	) (	0	0	0	0	0	0	0	(	) /	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	##	##	1	0 /	/	/	/	/	/	/	/ .	/	0,5	/	/	/	0	) /	/	/	/	/	/	/	L
Blatt-	18.8.(Tag 16)	1	1	1	- 1	1 :	1	1	2	0	1	1 /	/		1											##	##	2 /										2				2	1							L
anzahl	23.8.(Tag 21)*	2	2	2	_ :	2 2	2	2	2	2	2	2			2											##	##	3										3				4	i							
	4.9.(Tag 33)	4	4	4	4	1 4	4	4	4	4	4	4			4											##	##	5										5				5	ý			ш			$\bot$	L
											ges	Wachs schwind		25,7	5										Wachstu hwindig	ums- gkeit ##	##								٤	Wach: geschwind		22,9									g	Wach geschwin		21
																																														ш				L
Blatt-	9.8.(Tag 7)	/ /		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		)	_	_	_	_	_		_	_	_	_	##		0,2	_	_		_	_					0,2	_		_	/	_			ш			₩	₽
größe	18.8.(Tag 16)	_		0,8		_		_	1/	_	0,5	_		0,75555		_	_	-		_	_	_	_	_	_	##		0,5		-		-	_					0,5	-			2,3				$\vdash$		$\perp$	-	2
(cm)	23.8.(Tag 21)*			2,1	_				_		1,3			1,5		4			_		_		_		_	##		0,9	_	_								0,9				5,5		$\perp$		ш		$\perp$	₩	5
,	4.9.(Tag 33)	1,3	2,2	3,5	2,3	3 3,	7 3,	,5	3	2,1	3	3		2,7	5	_			_		_		_			##	##	1,6	_			_				1		1,6				6,2	-			$\square$			<u> </u>	(
											_	Wachs		0,08363	-										Wachstu	ums- keit ##										Wach: geschwing		0.05										Wach eschwin		1 0

Maitark	ultur Temperatu	rctufo	n Vor	ruch		aucaa	pflanz	zt am		2.8.																														+	+	+	+		+	-	+	_	+
veiterk	untui remperatu	isture	ii-vei	sucii	,	uusye	pjiunz	et uiii		2.0.																														_	+	+	+		+	+	+	_	+
	Anzahl pikierte						4°C												1	2°C											25	'C											30	°C					+
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9 10	11	Mittel-		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitt		1	2	3	4	5	6	7	8	9 :	10 1	L1 Mitt		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 <sup>Mi</sup>
	Messung												wert												we	n –											wer												w
	9.8.(Tag 7)	1	1	0	0	0	0	0	0	C	) /	/	0,222		1	2	2	1	2 /	/	/	/	/	/	1	,6	1 /	/	/	/	/	/	/	/	/	/		1 /		0 /	/	/	/	/	/	/	/	/	
Blatt-	18.8.(Tag 16)	/	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1		2	3	3	2	3						2	,6	2											2		2									
anzahl	23.8.(Tag 21)*		2	2	2	2	2	2	2	2	2		2		2	4	4	3	4						3	,4	2											2	/										##
	4.9.(Tag 33)		3	4	3	4	4	3	3	4	1		3,5		4	5	5	5	5						4	,8	3											3											##
												chstums- indigkeit	24,14											Wachstu hwindig	ims- keit 18	,8										achstun vindigke	ns- eit 18,	7					$\perp$					Wachstun hwindigk	
Blatt-	9.8.(Tag 7)	0,2	0,2	,	, ,	,	/ /	/	/	/			0,2	0,	2 (	),9 (	0,5	0,4	0,5						0	,5	0,2										0,	2	/	+	+	+	+		+	+	+	+	+
röße	18.8.(Tag 16)	/	1,6	1,7	1	1,5	1	1	0,6	0,6	5		1,125		1 1	1,9	1,8	1,9	1,7						1,6	56	0,8										0,	8		0,3									
cm)	23.8.(Tag 21)*		1,9	3,1	2	2,8	2,2	2,3	1,5	1	1		2,1	2,	4 2	2,5	2,9	3,1	2,5						2,6	58	1											1	/										##
Citi	4.9.(Tag 33)		3,2	4,3	2,5	3,8	3,5	3,5	3,4	2,9	9		3,388	3,	1 5	5,4	4,6	4,8	4,7						4,5	52	2,1										2,	1											##
												chstums-	0,103											Wachstu hwindig												achstun	ns- eit 0,0											Wachstun hwindigk	

/eiterku	Itur CaCl2-Vers	such				aus	epflo	anzt a	m:	25.6.																																						
	nzahl pikierte						H20												2O + qu	-11										Ca	cia								$\perp$			CaCl2						
А	Pflanzen	1	2	3			_		7	8 9	10	11	Mittel-		1	2	3			ellen	_	8	9 10	0 11	1 Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 M	ittel-	1	2	3	_	CaCI2	+ que		8	9	10	1
	Messung	-	-	, ,				•		•	1		wert	_	1			1	1		1	ŭ		ŭ -	wert	- 1	1		7		٦	1	Ĭ				ert –	1	-	_	1	1	Ĭ	1	ď	٦		
	ū	-	_	,				0 /	-				4 405		2	2 /	-	2 /	,				- 1	,	4.6	2	,	,	-		0	0	0	-	0	0 1	\ F.C	2 /	-		_	_	_	_	,	,	,	-
	3.7.(Tag 8)	2			3	_		0 /	_	1 1			1,125			2 /		2 /	/		_	1 /	-/-	/	1,6	3	/ /	_	1	0	0	0	0	1	0	0 0	,	2 /	-	2	-	1	0		/	_	/	, (
	11.7.(Tag 16)	4			!	_		2		4 4			3,375	_		3	_	2	_	_	_	2	-	_	2,6	5		_	4	2	2	2	2	3	2	3 2	, -	4	$\rightarrow$	4 /	-	2	2 /	/	_			/
	20.7.(Tag 25)	6				_		2	_	5 5	_	5	_			5	_	4		_		4		_	4,4	6			6	3	4	4	4	5	4	4 4	-	6	$\rightarrow$	7	$\rightarrow$	4	4		_		-	-
	26.7.(Tag 31)	6	5		8		õ	4	_	6 7			5,875		6	6		6			5	5			5,6	6			7	4	6	6	5	6	5	5 5	5,56	8	_	9	_	6	5		_			<u> </u>
												hstums- ndigkeit	19,19											chstums indigkei	t 19,8										Wachs hwind	gkeit 2	20,9									gr	wacn: eschwind	hstums ndigkei
	27(7 0)					,	,			0 0-		,	0.00		1 0	0		_		0.1		_	-		0.50	1.0			0.2 /	,	,	,		0.0 /	,		0.0		_	0.0	_	0.4	,		_			-
iatt-	3.7.(Tag 8)	_	0,7		0,9		/			8 0,7	_	/	0,82	_	1 0		_	,5	-		6 0,	_	+	-	0,68	1,9	-	_	0,2 /	/	/	/	_	0,3 /	2.0		0,8	1,1	_	0,9	$\rightarrow$	0,4 /	_	-	$\rightarrow$		$\vdash$	$\vdash$
	11.7.(Tag 16)	2,4				0,8				4 2,3		0,4			8 2			,6	_			1	+	-	1,96	3,4	-	-		0,6				3,2		2,2 2		2,1	$\rightarrow$	1,9	-	2,2		$\rightarrow$	$\rightarrow$		$\vdash$	$\vdash$
m)	20.7.(Tag 25)	4,1				2,	_			2 4,3	_	_	3,375		,3 4		_	,3	-		2 1,			-	3,28	4	_		-	1,8	_	4,7	-	-	4,1	3,9 3		3,7	_	4	_	5,4					$\vdash$	-
•	26.7.(Tag 31)	4,3	4,5		- (	3,:	L	4	3,	5 7			4,513	4	,7 4	,8	4	,7		2,5	5	3	<u>ــــــــــــــــــــــــــــــــــــ</u>		3,94	4,1			6,4	2,7	5 5	5,8	3,3			4,5	1,58	5	_	6,1		8,5	4					<u> </u>
												hstums- ndigkeit	0,146											chstums indigkei	t 0,13										Wachs hwind	tums- gkeit (	),15									gr	Wach: eschwing	
	_																																								$\Box$		$\Box$					
/eiterku	ltur Temperatı	ırvorb	ehar	dlung	s-Ve	such			aus	gepflai	nzt an	1:	18.7.										+-																+	-	$\dashv$	-	$\dashv$	_	-			
А	nzahl pikierte						H20	0											Wärn	ne										Kä	lte																	
	Pflanzen	1	2	3	4		5	6	7	8 9	10	11	Mittel-		1	2	3	4	5	6 7	7	8	9 10	0 11	1 Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 M												
	Messung												wert												wert											٧	/ert											
	30.7.(Tag 12)	/	1	/		/	/	/	/	/	/	/	1,5	/		3 /		1/		3 /	/	/	1	/	2,33	4	4	4	3	4	5	2	2	3	2	2 3	3.18											
	8.8.(Tag 21)		/	_	-		Ĺ	Ť	Ĺ	ĺ	Ĺ	_	4		_	4	_	3	_	5	Ť	Ť		1	4	6	6	7	4	6	7	4	3	5	4	4 5												
	14.8.(Tag 27)												5			5		5		5					5,33	7	7	9	5	7	8	5	3	6	5	5 6	_											
	21.8. (Tag 34)					_							6			7	_	6	_	3					7	8	8	10	7	9	11	7	4	8	6	7 7	,											
	22.0. (108 3 1)											hstums-	_											chstums				10				-		١	Wachs		_											
											geschwii	laigkeit	21,32										geschwi	inaigkei	τ ΖΖ,Ζ									gesci	nwina	gkeit 2	20,6		-	_		_			-		$\Box$	
latt-	30.7.(Tag 12)		0,4		0,6								0,5		0	,8	0	,3	2,	3					1,13	2,6	2	2,8	2	2,6	3,2	2,2	0,3	2,4	1,5	1,2 2	2,07											
	8.8.(Tag 21)		/		2,:								2,2		2	,1	1	,6	4,	2					2,63	4,6	5	3,5	4,5	4,9	5,2	4,1	1	4,4	3,6	3,4	1,02											
roise	14.8.(Tag 27)				- 3								3			.7		2	5,						3,47	5.2	5.5		-				1,2	-	-	4.4 5	5.02											
	21.8. (Tag 34)				4,6	_							4.6		3	_	_	,6	6,						4.4		6,3	6	-,	- , -			1,7		-,	6 6	, -					_	_					
	21.0. (1ag 34)				-4,1						Wac	hstums-	4,0		3	,0		,0	0,	,			Wa	chstums		3,3	0,3	U	7,7	0	3,5 (	5,5	1,7		Wachs		), <del>-</del> +1		+	+		$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$		$\overline{}$	
											geschwii	ndigkeit	0,135										geschw	indigkei	t 0,13						_			gescl	hwind	gkeit (	),19		_	_		_	_	_	_			-
																							$\pm$																$\pm$	$\pm$	_	$\pm$	$\pm$		$\equiv$			
/eiterku	ltur Temperatı	urstufe	en-Ve	ersuch		ausg	epflo	anzt a	m:	1.8.																														$\Box$								
^	nzahl pikierte						4°0	_											12°(											25	°C					-	-		_			Щ,	30°C					_
^	Pflanzen	1	2	3			_	-	7	8 9	10	11	Mittel-		1	2	3	4	5		7	8	9 10	0 11	1 Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 M	ittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	q	10	11
	Messung	•		۰ ا	١ '	'		9	1	٠ ١	10	11	wert		1	-	•	7	1	1	1	9	J 10	ĭ 1	wert	- 1	-	3	7	9	٦	1	٥		10	11 W	ert	1	-	3	*	3	0	1	٥	9	10	1
	9.8.(Tag 8)	0	0	0	-		)	0 /		0 0	) 0	0	0		0	0	0	n	1	) (	n	1	0 (	0 /	0,2	2	0 /	, ,		0	0	0 /	1	/	-		0,4	1 1	-	, ,	,	2 /	$\rightarrow$	,	,	1	1	
	15.8.(Tag 0)	0	2	4		<u>'</u>	,	1	_	1 2		1	-	1	-	-	2 /	J	2	1 .	2	2 /	_	2	1.71	1	,	/		2	3	2	/	/	/	_	2.33	/ /	/		-	4	/		-	2	_	<u> </u>
	,	/	4				L /	1	_	_		-		/	_	_	3	_	_		-	-	-,-	_	3	1	'		_	4	4	3	-	-	-	_	,		+	+	$\rightarrow$	5	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$			,
	23.8.(Tag 22)	/			_		3 /	-	_	-			2,625		_	-	-	_			-	3	/	-	-		-				_	-	-	-	-	- 13	3,67		+	$\rightarrow$	$\rightarrow$	-	$\rightarrow$	-	$\rightarrow$	4		/
	30.8.(Tag 29)		5	3	3		+	-	-	4 4		hstums	3,75	_	-	4	4	-	4	3 4	4	4	V**-	chstums	3,83		-	-	_	5	6	4	-	Щ.	Wachs		5		+	+	$\rightarrow$	6	$\rightarrow$	-	$\rightarrow$	4	Wach:	hetur
													21,75												t 19,6						$\perp$				•• 00:13	gkeit 1	19,7		_	_		_	_		_	gr	wacns	
	9.8.(Tag 8)		/	1	1	1	/	-	1	1	1	/	0	-	1	/	+	0	.3 /	1	0,	2			0,25	0,4			,	1	1	_	_	-	-		0,4		+	+	-	0,7	$\dashv$	_	-	0,2		-
att-			1 4	0,7	′ 0 ′	, 0.	, ,	2	/	1 1	1 1 2	/	0,867		′ ^	,7 0	2		1 0,	,		_	0,6	6	0,25	7	-		/	0.7	1 1	1 2	-	-	-	_	0,4		+	+	$\rightarrow$	0,7	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	0,2		
	15.8.(Tag 14)			_		_	_	,3	_	_	_	_	-		_		_	_				_	, 0,6	0		/	-		_	-,	_	.,.		-	-	_			+	+	$\rightarrow$		$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	-,		$\vdash$
	23.8.(Tag 22)		3,4	2,6	۷,	3,	) /		3,	1 2,3	3 2,7	3,9	2,95		1	,9 1	,5	2,	.3	1 1,9	9 3,	3	/		1,98					2,6	2,8 ]	1,2					2,2					1				0,7		
m)	30.8.(Tag 29)			3,4			`		_	2 2 -			3,563		_	,7 1	7	_	6 1,		2 .	2			2,43					-	1,5	1 -					3,67					4,3			$\rightarrow$	0.8		

/eiterk	ultur CaCl2-Vers	such			au	sgepf	lanzt d	am:	2	5.6.																													+	+	+	+	+	+	+	_			H
	Anzahl pikierte					Н	20												O + q											_	CaCl2												quelle						t
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel- wert	1		2	3	4	5	6	7	8	9 1	.0 1	1 Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mit	tel- rt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1 Mii
	Messung																																																L
	3.7.(Tag 8)	3	2	2	2	0	0	0 /		2 /		_	1,222	2	_	_	9	-	1/	/	/	_	0 /	_	0 1,43	2	2	2	2	1	0	2	2	2 /		_	,6	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0,
latt-	11.7.(Tag 16)	4	3	3	3 /	/		0		3		0	2,286	4		•	-	2	2			_	3	_	2 3	3	4		4	3	0	3	4	3		_	3	2 /	_	2		0	0	0	3	3	0 /		1,
nzahl	20.7.(Tag 25)	6	5	5	5	/	/			6	/		5,4	4		-	6 /	/				_	5	_	3 4,8	4	6		6	5	/	5	6	5		5 5,	_	4	_	3	U	2 /	/	_	4	4	3		3,
	26.7.(Tag 31)	7	6	6	6			_		8	Wachs		6,6	4	- (	6	8						7	chstum	4 5,8	5	7	7	7	6		7	7	5	Wachst	5 6,	22	6		5	7	5	+	+	5	5	4 Wachs		5,
													21,49												it 19,4									ges		gkeit 19	),5					_		_	_	ges	schwind		1 2
_	3.7.(Tag 8)	1.3	1,2	0.8	1.3					1.1			1.14	1	0.9	9 0	.6 0	.2 0	.6			/		/	0.66	1.6	1.9	1.1	1	0.7		1.3	0,6	0.6		0.4 1.	02	/	0	.4 0.	0.6 /	+	+	/		/	,		(
Slatt-	11.7.(Tag 16)			2,1	3					2,5			2,62	_	2,8	-	,	,2 0				1	,6	2,	-7	4,3	,-	-		-,			3,2	3		4,6 3,	-	1,2	-,	, .,	2,8 /				1,1	1/	f		
röße	20.7.(Tag 25)			_	5,2					5,7			4,96	4,8	5,4	4	5 /	/				5	,3	4,	4 4,98	4,7	5,9	5,6	4,7	6,8		7,6	5,5	4,8		6,8 5,	82	3,8	2	,7 5	5,2 2,	,5			3,4	2	1,6		3,
cm)	26.7.(Tag 31)	5,5	5,5	5,1	6,1					7,5			5,94	5,4	5,	5 6	,3					8	,3		5 6,1	6	6,5	6	6,1	7,8		10,6	7,3	5,2		7 6,	94	4,4		5 5	5,8 4,	,6			4,6	3,3	3,6		4,
										ges	Wachs chwind		0,192											chstum vindigke	s- it 0,2									ges	Wachst chwindi	ums- gkeit 0,	22									ges	Wachs schwind		t 0
Noitork	ultur Temperatı	ınıorbı	handlı	ngc \	orcuel	h		a	ucaa	oflanz	t am:		18.7.																											_		$\perp$	$\perp$	1	_	$\equiv$			F
		JI VOI DE	manun	iigs-v	ersuci			u	usyej	) jiuiizi	um.		10.7.																										$\pm$		$\pm$	$\pm$	土	士	$\pm$				t
	Anzahl pikierte					H2	-	_			40		Mittel-						Wär	-	_	•			1 Mittel		_	_		_	Kälte	_		•	40	11 Mit	tal		_		_	_		_	_				Ļ
	Pflanzen Messung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	wert	1		2	3	4	5	6	7	8	9 1	.0 1	wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 we	rt		+	+	+	+	+	+	+	-			t
	30.7.(Tag 12)	4	3	4	3	2	0	2	2 /		3	1	2.4	3		3	2	4	3	3	0	2	2	3 /	2,5	3	2	2	2	1	0 /	/	/	2	2 /	1.	75			_		_	_	_	_	$\rightarrow$			t
slatt-	8.8.(Tag 21)	6	4	5	4	4 /		3	3		4	3	4	5		5	4	5	5	4	2	3		5	4,1	4	4	4	3	3	2			3	3	3,	_												t
nzahl	14.8.(Tag 27)	6	5	6	6	4		5	5		6	3	5,111	5		5	5	6	6	4	4	4	4	6	4,9	5	5	5	3	3	4			4	4	4,	13												П
	21.8. (Tag 34)	7	5	6	7	5		7	6		8	4	6,111	7		7	7	9	8	6	4	5	6	9	6,8	7	6	6	4	3	5			5	6	5,	25												Е
										ges	Wachs chwind		20,68											ochstum vindigke	s- it 22									ges	Wachst chwindi	ums- gkeit 21	,8												L
	20.7 (T 12)	4.3	2.2	2.4	24 (	\ 7	٠,		2.5	_	2	0.0	2 244	1.7		2 2	7 2	0 2	-	2 /	1	2 2	1 2	2	2.0	2.4	1.4	1.0	0.0	0.2	,			1.2	1.2	1	42			+		+	_	+	_	_			Ł
Blatt-	30.7.(Tag 12) 8.8.(Tag 21)		2,3 4.6	_	5,6 1	_		1,5 1,3			_		2,244 4,911	1,7	5,	_	,7 2 .3		,5 ,7 2	2 /	_		,1 3 4 7	_	2,6 4,65		3,6	1,6 2,8			1.5			1,3	4.5		43 3,1		+	+	+	+	_	+	+	+	$\rightarrow$		⊢
röße	14.8.(Tag 21)		, .	_	7,6 1			1,7			_		5,733	_	6,	_	,s ,9 7			_	_		_	8	5,65			3,5		_	- / -			5,3			1,2		+	+	+	+	_	+	+	$\rightarrow$	$\rightarrow$		╁
cm)	21.8. (Tag 34)						-	5			-		7,022		7,0	_	9 10		_	_	_		7 10	-	7,38	9,6		5,1		_				5,8			16		_	+	_	+	_	+	+	$\rightarrow$	$\rightarrow$		t
	21.0. (10g 54)	0,0	0,5	5,0	,,5 2	-,0		3	0,7	ges	Wachs	tums-	0,207	0,5	-,,		3 10	, , ,	,,,	7 1,	,	, 1	w	chstum	s- it 0,22	3,0		3,1	3,3	1,3	3,0				Wachst														t
																																								$\pm$		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	_			H
/eiterk	ultur Temperatı	ırstufe	n-Vers	ıch	au	sgepf	lanzt d	am:	1	.8.	+									+																			+	+	+	+	+	+	+	+	$\dashv$		H
	Anzahl pikierte					4	c												12°	С											25°C											30	o°C						Ε
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel- wert	1		2	3	4	5	6	7	8	9 1	.0 1	1 Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mit		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1 Mii
	Messung	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0.091	1		1	1	1	n	0	0 /	-	1	0	1 0.6	3	1	1	2	2	,	2	0 /	_	0			0 /	+	2 /	+	0	2 /		-	-	,	,	F
slatt-	9.8.(Tag 8) 15.8.(Tag 14)	2	1	2	2	7	0	2	2	2 /	U	2	-,	2		-	7	7	-	-	1	_	2 /	-	2 1,67	4		,	3		/	2			, ,	0 1,	25	/	_	3	_	0	3	-/-	_/	/			₩
natt- inzahl	23.8.(Tag 14)	2	2	3	3	3	3	4	2	3	-	3	,-	3	-	-	3	4	-	_	5	_	4	_	3 3	5			5	_		3		- /	/	- 4	4	/	_	4	/	-	4	+	+	+	$\rightarrow$		₩
	30.8.(Tag 22)	4	4	4	4	4	4	5	4	4			4.1	4		-	5	7	-	_	6	_	6		4 4	6			6			4					5		_	5		+	5	+	+	$\dashv$	$\rightarrow$		+
	50101(110820)									ges	Wachs	tums-	20,38											chstum										ges	Wachst	ums- gkeit 17						T		Ť			Wachs		t
	0.0 /Tc = 0\	,	1	,		) F /	,	,	,	T			0.5	0.0	0.3	2 ^	.2 0	<b>-</b> /	,	1			1.4		2 02	1.1	0.2			0.7		0.3		$\blacksquare$			52			.7	_	1	0.4	4	4	4	$\Box$		
att-	9.8.(Tag 8) 15.8.(Tag 14)	, , ,	0,9	1 2		),5 /	/	1 1	1.1	16	/	2	1.46	-,-	0,	_	,2 0		/	8 0	5	_	5		2 0,3 1 0.98	2,5	0,2			0,7 2,1		0,2	-	-		-,	66		/	.8	+	+	1	+	+	$\rightarrow$	$\rightarrow$		0,
röße				_	-	_	_		4.1	1,0		_	3,77		2,	-	, -	3 /	_	6 2	_	_	,4	_	6 2,5		2,1			4,8	-	1,5				3,				,8 ,5	+	+	2,5	+	+	$\rightarrow$	$\rightarrow$		十
uise									~. I	4		4.3	2.//			ا اے	, )	J /		U Z		3	,-+	Ζ,	U 4,3	4,1	۷, ۱		٥,٥	4,0		1,3				ļ 3,	20		3	, ,		1 /	٠,٥						1
cm)	23.8.(Tag 22) 30.8.(Tag 29)							-	5.3	43			4,49	_	_	_	,1 3	7 /	2	9 3	4	_	,5	2	7 3,23	5	3		5	6		1.9				Δ	18		Λ	,2	$\neg$	_	3,4	$\pm$	$\overline{}$	$\rightarrow$			

/eiterku	Itur CaCl2-Vers	such				ausge	pflanz	zt am:	:	25.6.																																					İ
	Anzahl pikierte						H2O											ш	المسما											CaCl2						$\vdash$				CaCli	2	allan					╄
-	Pflanzen		2	3	4			7	8	9	10	11 N	Mittel-		. 2	3		H2O -	+ quell 6	en 7	8	9	10	11 N	/littel-	1	2	3 4			7	8	9	10 1	1 Mittel	$\vdash$	1 2	2 3	3 4		2 + que 6		8	9	10	) 1	1 Mir
	Messung												wert											١,	wert										wert	Н											we
	3.7.(Tag 8)	2	2	2	2	1	2	0	/	2	,	,	1,625	1	4	4	0	0	0	0	0	1 /	1		1,13	/ /	/	/	/	/	/ /	/	1	/	"####	$\vdash$	0 0	) (	0 /	1	0	0	0	1	/	/	÷
latt-	11.7.(Tag 16)	3	_	3 /		/	3	/	,	/ -		-+	3	-/-	5		/	0	3	0	0 /	-1/	- '		1,6	<u> </u>	- 1	-	,	,		- 1			"####		/	2	-		0	-			_	-	+
	20.7.(Tag 25)	6		4	- '		5	_			$\rightarrow$	-	5		7		,	3	3 /	/	0 /				4,33										""""	-		4			/	0		_		+	+
	26.7.(Tag 23)	7		6			7				$\rightarrow$	-	6,667		9			5		- 1					6,33										####				5			/	6			+	9
	20.7.(146 51)	-		-			- 1				Wachs	stums-											Wachst		0,55								v	/achstum	S-										Wac	chstums	_
										ge	schwind	ligkeit	20,5									geso	chwindi	gkeit	23,2								gesch	windigke	it ####	Н-	-	_	-	-	$\square$			gr	eschwin	ndigkei	it 26
	3.7.(Tag 8)	0.9	0,3	0.5	0.2	0.2	0.5			0,4	$\rightarrow$	,	0,429		0.4	0,8	/	,							0,6										""""	+	+	/	+	$\vdash$	$\overline{}$		/		-	+	+
iall-	11.7.(Tag 16)	2,7	5,5	2 /	٥,٢	/	1,8			/	$\rightarrow$		2,167		1,3		/	- 1	0,6	_		0,4	_		0,77										"####		+	0,9	9	$\vdash$	$\Box$	-	0,5			+	(
röße	20.7.(Tag 25)	4,6		4			4				$\rightarrow$	-+	4,2		2,7			1,6			/	٥, .			1,83										####		+	2,3				$\rightarrow$	2			+	2,
cm)	26.7.(Tag 31)			4,9			6				$\rightarrow$	-	5,433		4			2,7			Ť				3,03										####	_		3,3					2,9				-,
	20.7.(108 31)	3, .		.,5			-				Wachs	stums-						_,,	_, .				Wachst	ums-										/achstum	IS-			3,3					_,,,		Wac	chstums	ıs-
			_	_						ge	schwind	digkeit (	0,175							_		geso	chwindi	gkeit	0,1								gesch	windigke	it ####	Н-		_	-					gr	eschwin	ndigkei	it (
Veiterku	ıltur Temperatu	urvorb	hand	lungs-	Vers	uch			ausai	epflanz	zt am:	1	18.7.																						+	+	+	-	+	$\vdash$	$\overline{}$	_		-	-	+	+
										,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,																																					1
4	Anzahl pikierte						H2O											W	ärme											Kälte																	L
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 ^	Mittel-	1	. 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 N	/littel-	1	2	3 4	5	6	7	8	9	10 1	1 Mittel												L
	Messung												wert											-   '	wert										wert												1
	30.7.(Tag 12)	/	4 /	'	0	2	0	/	/	/	1 1	/	1,5	/	3	2	3 /	' /	/ /	/	/	/	/		2,67	/	2 /	/	/	/	/ /	/	/	/	2												T
latt-	8.8.(Tag 21)		6		3	/	0						3		5	/	4								4,5		4								4												
nzahl	14.8.(Tag 27)		6		3		0						3		6		5								5,5		6								6												L
	21.8. (Tag 34)		7	/			/			ш			7		6		6								6		7								7	ш				Ш						$\perp$	4
										ge	Wachs	stums- digkeit	26.5										Wachst chwindi		19.1									/achstum windigke													1
										BC.	Ziiwiila	ightert	20,5									gest		Bucit	13,1								gesen	- Indigite													t
	30.7.(Tag 12)		2,3	/		0,3	/						1,3		1,5	0,4	1,1								1		1								1												T
latt-	8.8.(Tag 21)		3,6		0,4	/							2		3,4	/	1,6								2,5		2								2												
röße	14.8.(Tag 27)		4,5		0,5								2,5		3,9		2,1								3		2,5								2,5												1
cm)	21.8. (Tag 34)		5	/									5		4		3,1								3,55		3,4								3,4												1
										ge	Wachs	stums- digkeit (	0,147										Wachst chwindi		0,1									achstum windigke													ļ
Veiterku	ıltur Temperatu	urstufe	n-Ver	such		ausge	pflanz	zt am:	:	1.8.																																					Ŧ
	Anzahl pikierte						4°C					-							12°C					-						25°C					+	$\vdash$					30°C						╁
	Pflanzen	1	2	3	4	5	_	7	8	9	10	11 N	Mittel-	1	. 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 N	/littel-	1	2	3 4			7	8	9	10 1	1 Mittel	+	1 2	) 3	3 4			7	8	9	10	1	1 Mit
	Messung	1	-	٦	٦	٦	J	1			10		wert	⊢ '	`  <b>`</b>	,	7	٦	Ĭ	1	٦		10		wert	1		1 7		J	1	٦			wert	Н		'	7	1	٦	1		"	10	1	Wf
	9.8.(Tag 8)	0	0	1	0	0	/	0	0	0	0	0	0,1	(	1	/	0	2	0 /	1	1	1	1		0,6	1/	1	/	1	/	/ /	1	1	/	1	1	/	/	/	1	/	/	/	/	1	/	##
latt-	15.8.(Tag 14)	2	1	2 /		0		2	2	2	2	_	1,667		_		/	3 /		T,					2,33	3		Ĺ	1						3	_		Ť	<u> </u>							Ĺ	##
	23.8.(Tag 22)	3	2	3		/		3	3	3	5	_	3,25	_	3			4						_	3,67	4									4												##
	30.8.(Tag 29)	5	_	4				4		4	6	_	4,375	_	4			5							4,67	5									5												##
	, ,									ge	Wachs												Wachst	ums-									V gesch	achstum windigke	is- it 17,4									g	Waci	chstums	s- it ##
	9.8.(Tag 8)	1	,	0,4				/	/	1	/ /	, +	0,4	/	0,2		-	0,5		+		+			0,35	0,3							-	-	0,3	$\vdash$	+-	-	+	$\vdash$	$\overline{}$	-				+	##
latt-	15.8.(Tag 14)	17	0.3					16	0,9	,	, ,	1,6 1		0.4	0,2			1,3			-	-			0,83	1,1									1,1		+	$\vdash$	+		$\overline{}$	$\rightarrow$				+	##
röße	23.8.(Tag 22)							3,5		-	_	_	_		1,3			2,8			-	-			1,87	3,2									3,2		+		_	$\vdash$	$\vdash$	$\rightarrow$				+	##
cm)											5,1				1,3			3,3		-					2,37	3,5		+							3,5		+-	+-	+-	$\vdash$	$\overline{}$	_			_	+	##
Litti)	30.8.(Tag 29)	3 5		≺ (1																																											

																																														- 1
/eiterk	ultur CaCl2-Ver	such			au.	sgepj	flanzt	am:	2	25.6.																																				_
	Anzahl pikierte						20										шэс	+ que	llon										aCl2					-			_		Cal	Cl2 +	quelle					$\rightarrow$
,	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	L1 Mittel-		1	2	3 4	_			8	9	10 11	Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte	d-	1 :	2	3			•		8	9	10	11 '
	Messung											wert											wert											wert	Н											- 1
	3.7.(Tag 8)	1	2	2	2	0	1	2	2	1/		2 1,5		2	1	0 (	) 1	1	1/		1	2 /	1	/	1	0	1	0	2	0	1/	/		0,7	1	1	2	1	0	1	0 /	_	1	0	1	0
Blatt-	11.7.(Tag 16)	/	3	2	3	4	2	3	3	3		3 2,889		_	2 /	/	2		_		2	4	2,71	,	-	2	2	2	3	2	3			2,3		_	_	3 /	-	_	2	/	-	-	3	2
nzahl	20.7.(Tag 25)	_	4	4	4	5	4	5	6	4	/	4,5		_	4		4				4	5	4,29	T '		4	4	4	5	4	5			4,3			5	5		_	5		_		5	4
	26.7.(Tag 31)		5	5	5	6	5	6	8	6	Ť	5,75			6		5				5	6	5,43			4	5	5	7	5	7			5,				6		_	5	_	_		7	4
	20171(10g 51)		-							٧	Vachstun	15-										Wachstums-	- 1									V	Vachstun		-		-		+	-		_	_		Vachstu	
				_	_	-	_	_		gesch	nwindigke	eit 19,7		-	-						gesc	hwindigkeit	20,3							_	_	gesch	windigk	eit 21,	4		+	_	_	+			+	gesch	nwindigk	keit
	3.7.(Tag 8)	0.2	1,1	06 (	15/	+	0.3	0.5	0,9	0.3	0	,5 0,544		1 0	6	+	0.4	0,2	0.2		0,5	0.7	0,51		0,5 /		0,6 /		0,5 /		0,6			0,5	5 0	),2 0,	5 (	0.2	0	,3 /	+	-	),4 /		0,3 /	-
latt-	11.7.(Tag 0)	/	2,8			_	1,8		1,4	-		1 1,733		7 2				1,8			2,1	-	1,99	,	0,3 /	_		1.0	1,5	_				1,7		),7 1,				,3 /	2	/ /		_	_	0,5
röße	20.7.(Tag 16)	/	5,6	-	_	-	3,3				,	3,825		8 4			_	3,5			5,4	-	4,1	- '				3,9		3	-			3,		1 3,	_	_			4	-/-	-		1,9 C	3
cm)	26.7.(Tag 23)		6,7	-	_		-	-		5,1	/	5,275		4 7	_		-	4,3			6,1	-	5,07			-	-		4,4	_	-			5,3		1 4,				6 6		+	٠.	_	6 3	
	20.7.(1ag 51)		0,7	5,1	5,7 3	5,9	4,9	5,6	3		Vachstun		3,4	+ /			4,7	4,3	4,2			Wachstums-				5,5	4,0	5,9	4,4	4,2	7,5	V	Vachstun		2	1 4,	0 3	1,1	+	0 0	,5	+			Vachstu	
										gesch	nwindigke	eit 0,17										hwindigkeit										gesch	windigk	eit 0,1	7		$\perp$							gesch	nwindigk	keit
Noitork	ultur Temperati	ırıorb	shandlı	ings \	orcuc	h			aucaa	oflanzt	am:	18.7.									-																+	-	+-	+	-	-	+	_	-	$\dashv$
verterk	ditui remperati	110010	Indition	aliga-v	CISUC	"			rusyc	J IUIIZE	um.	10.7.																								+		+	+	+						+
	Anzahl pikierte						20											Närme	•									_	älte																	
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	Mittel- wert	:	1	2	3 4	5	6	7	8	9	10 11	Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 :	11 Mitte	1-		_									4
	Messung											wert											wert											wer												- 1
	30.7.(Tag 12)	2	3	3	2	2	2	1/	/	0 /	/	1,875		2	4	2	2 2	2	/	2	3	2 2	2,3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1 1,8	2											
latt-	8.8.(Tag 21)	4	4	4	4	3	4	3				3,714		4	5	3 4	1 4	4		4	5	4 4	4,1	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2 3,0	9											П
nzahl	14.8.(Tag 27)	5	5	5	5	5	5	3				4,714		4	6	4 !	5 5	5		5	6	5 5	5 5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3 3,9	1											
	21.8. (Tag 34)	6	6	6	6	6	7	4				5,857		5	7	5 (	6	7		7	8		6,4	5	5	5	6	6	5	5	5	6		4 5,1	3											!
											Vachstun windigke	ns- eit 21,68									gesc	Wachstums- chwindigkeit											Vachstun windigk		2											- 1
																					Ĭ																									$\Box$
Blatt-	30.7.(Tag 12)	1,6	0,8	1,8	1,2 1	۱,8	1,5	0,8				1,357	1,	7	3 2,	7 1,	3 1,7	2,4		2,3	1,3	2 1,4	2,03	1,2	1,6	1,4	1,2	1,2	1,5	0,9	0,6	1,1 (	0,6 0	,5 1,0	7											_1
röße	8.8.(Tag 21)	2,9	1,3	3,4	2,2	4	3,2	2				2,714	3,	5 6	1 5,	4 3,	3,4	5,3		3,3	2,8	4,5 2,8	4,02	2,3	3,8	3,4	2,9	2,5	4	2,9	2,2	3,6	3,1 1	,9 2,9	5											
cm)	14.8.(Tag 27)	3,3	1,7	4,5	3,1 4	1,8	3,5	2,3				3,314	4,3	3 8	1 6,	7 4,4	1 4,4	6,6		4,4	3,6	5,3 3,3	5,11	2,7	4	4	3,3	3,1	4,5	3,2	3,2	4,6	3,7 2	,4 3,5	2											
CIII)	21.8. (Tag 34)	3,9	2,5	5,1	1,8 6	5,9	4,9	2,8				4,414	5,	7 8	.9 8,	1 5,	5,3	8,1		5,7	6	7,5 5,7	6,62	3,4	5,5	5,5	4,7	4,8	6	5,1	3,9	7,5	4,5 2	,6 4,8	5											
											Vachstun nwindigke											Wachstums- chwindigkeit	0,19										Vachstun windigk	ns- eit 0,1	4											
																																				_	+	_	_	+	_	+	+	_	_	4
/eiterk	ultur Temperati	urstufe	n-Vers	uch	au.	sgepj	flanzt	am:	1	.8.																										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	$\exists$
																																					L									4
	Anzahl pikierte			2			ı°C	_			10	l1 Mittel-			2	2		12°C	_		_	10	Mittal			-			25°C	-	0	•	10	a Mitta	d.	_	2	_	_	30°	_	-			10	-
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	wert		1	2	3 4	1 5	6	7	8	9	10 11	Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte wert	Ή	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 1
	Messung	,		0	0	0		0	0 /		0	0 -			1 /	,					+	2 /	4.44	,	, .				,	,	,	,	,	"""	. ,	-	-	-,	,	-	,	,	-	,	-	-
latt-	9.8.(Tag 8)	/ /		-	1	2	0	-		_		0 0			1 / 2	/	2	-	1	1/	-	2 /	1,14	/ /	/	/	/	/	/	/	/	/	/	"""	. ,	_/_	_/_	-/-	_/_	/_	-/-	1	-/-	_/_	_/_	- 1
ıatt- nzahl	15.8.(Tag 14)			1	1	_	2	1	2	_		1 1,375				+	_		_	2	-	3	2,14	+		-			_	-	-		-	###		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1
ızanı	23.8.(Tag 22)			2	_	5	3 5	2	_			3 2,375 4 4.125			3	-	3		_	3	-	4 6	3,29		-		-	-		-	-			"""		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	- 4
	30.8.(Tag 29)			4	3	5	5	3	5		4 Vachstun	, -		>	4		4	4	4	4		Wachstums-	4,43								-	v	Vachstun		Ŧ	_	+	-	_	+	+	+	+		Vachstu	- 11
												eit 22,3										hwindigkeit												eit ###	‡										nwindigk	
				٠.	٠.	١.	-				-					-														_	_		-			+	+	+	_	+	_	_	_	+	+	٠,
latt-	9.8.(Tag 8)		/	/	/	/	/	/		/	/	0		5 0		-	_		0,5		_	1	0,51	+						_				###		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
röße	15.8.(Tag 14)						2,2					,1 1,325		5 1		-	1,6		1,4			2,5	1,56	+						_			_	###		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
cm)	23.8.(Tag 22)			-			4,3	-				,9 3,55		2 2	_	-	_	-	2,5	-	_	4,4	2,76		_	_	_	_		_	_		_	###		+	_	+	_	+		+	_	_	$\perp$	_(
	30.8.(Tag 29)			3,7	4 5	5,3	4,6	4,4	4,6		3,8 3		4,4	4 2	.5		4	2,6	3,5	2,7		6,1	3,69							_	_			###	‡	$\perp$	_	$\perp$	_	_	_		_			- į
											Vachstun nwindigke											Wachstums- chwindigkeit	-1										Vachstun windigk											W	<b>Nachstu</b>	ıms-

Veiterk	ultur CaCl2-Ver	such			aus	gepfl	lanzt	am:	25.	.6.																																		
	A					H2											120		_									CaCl2										C-Cl	2					_
,	Anzahl pikierte Pflanzen	1	2	3	4		6	7	8	9 1	.0 11	Mittel-wert	1	2	3		H2O + c			3 9	10	11 Mitte	ıl-	1	2 3	3 4		acız	7	8	9	10	11 Mitte	1-	1 2	2 :	3 4		2 + que 6		8	9	10	11 Mit
	Messung																					werl	-										wert	Н										wei
	3.7.(Tag 8)	3	3 /	,	2 /	/	/		0 /	1	/	2	/	/	/ /	1	/	/	1	/	/ /	###	<b>#</b> /		1/	/	1 1	, ,	/ /	/	/ /	/	1	L /	/	/	/	/	1	/	/	/ i	/ /	###
Blatt-	11.7.(Tag 16)	4			3	Ť	/	/			Ĺ	3,666667	ĺ	_		Í		Ť	Ĺ	<u> </u>		###	<b>#</b>		3			ĺ	ĺ	Ť	Ĺ		3	3		Ĺ	ĺ							###
ınzahl	20.7.(Tag 25)	6	6		4		Ť					5,333333										###	#		4									ı										###
	26.7.(Tag 31)	6	6		5							5,666667										###	#		4									ı										###
											chstums	46 70500									Wachstu											Wachstu											Wachstu	
										geschw	/indigkeit	16,70588								g	eschwindig	keit ###	#								gesc	hwindig	eit 16,3	3				$\vdash$	-	-	-	ges	schwindigk	eit ###
	3.7.(Tag 8)	0,9	0.8		0,5							0,7										###	#	0,	.5								0,5	5				$\vdash$		-		$\rightarrow$		###
Blatt-	11.7.(Tag 16)				0,6							1,133333										###		2	_								2,3						$\overline{}$	$\rightarrow$	$\neg$	$\rightarrow$	+	###
röße	20.7.(Tag 25)				1,2							2,933333										###		3,	_								3,6						$\overline{}$	$\rightarrow$	$\neg$	$\rightarrow$	+	###
cm)	26.7.(Tag 31)				1,6							3,533333										###		4									4,7								$\Box$			###
	. (61	.,.	,-		,						chstums-				$\Box$						Wachstu	ums-										Wachstu	ms-						$\Box$		$\Box$		Wachstu	ms-
						-				geschw	/indigkeit	0,113978								g	eschwindig	keit ###	#								gesc	hwindig	eit 0,15	5				$\vdash$	-	_	_	ges	schwindigk	eit ###
Neiterk	ultur Temperati	urvorh	ehand	llungs-	/ersuch	1	_	au	saenf	lanzt aı	m·	18.7.											-															$\vdash$	-	$\rightarrow$	-	_	_	+
reneen	arear remperati			a.i.go	Cibacii				Jgcpj.	iai ize ai		10171																																
-	Anzahl pikierte					H2	0										Wä	rme									ŀ	Kälte																
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	.0 11	Mittel-wert	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10	11 Mitte	ıl-	1	2 3	3 4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte	ŀ										
	Messung																					wert											wert											
	30.7.(Tag 12)	/	/ /	/ /	/	/	/	/	/	/	/	#DIV/0!	2	/	/ /	1	/	/	/	/	/ /		2 /	/	/	/	/ /	/ /	/ /	/	/ /	/	####											
Blatt-	8.8.(Tag 21)											#DIV/0!	4										4										""""	:										
ınzahl	14.8.(Tag 27)											#DIV/0!	4										4										####	:										
	21.8. (Tag 34)											#DIV/0!	5										5										""""	:										
											chstums	#DIV/0!									Wachstu		0									Wachstu												
						_				geschw	/inaigkeit	#DIV/0!								g	eschwindig	gkeit 2	U								gesc	nwinaigi	eit ####					$\vdash$	$\overline{}$	$\rightarrow$		_	_	_
	30.7.(Tag 12)											#DIV/0!	1,4									1,	4										""""											
Blatt-	8.8.(Tag 21)											#DIV/0!	2,7									2,											"####	:										
röße	14.8.(Tag 27)											#DIV/0!	3,3									3,											####	:										
cm)	21.8. (Tag 34)											#DIV/0!	4,3									4,	3										####	:										
	, ,										chstums-	•									Wachstu	ums-										Wachstu												
										geschw	/indigkeit	#DIV/0!								g	eschwindig	keit 0,1	3								gesc	hwindig	eit ####					$\vdash$	-	-	-		_	-
																							-															$\vdash$	-	-	-	_	_	+
Veiterk	ultur Temperati	urstuf	en-Ver	rsuch	aus	gepfl	lanzt	am:	1.8	3.																																		
-	Anzahl pikierte					4°	С										12	°C										25°C											30°C					
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	.0 11	Mittel-wert	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10	11 Mitte	ıl-	1	2 3	3 4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte	ŀ_	1 2	2 :	3 4	1 5	6	7	8	9	10	11 Mitt
	Messung																					wert											wert											wei
	9.8.(Tag 8)	1		′	_	-	1	0	0	0 /	/	0,5	/	/	/ /	/	/	/	/	/	/ /	###		/	/	/	/ /	/ /	/ /	/	/ /	/	####	/	/	/	/	/	1 1	/i	/	/ /	/ /	###
Blatt-	15.8.(Tag 14)	2			_	1	2	1/		0		1,428571										###											####					$\perp$	$\vdash$					###
ınzahl	23.8.(Tag 22)	3			4 /	/		2	/		_	2,75				_						###						_		_		_	####			-	-		$\vdash$	_			_	###
	30.8.(Tag 29)	4	4		5	-	_	3	_			4									14/-	###	#					_		_			####				-	$\perp$	$\vdash$	_				###
											chstums- indigkeit	20,58036								g	Wachstu eschwindig		#									Wachstu hwindig	ms- ceit ####									ges	Wachstur schwindigk	
Blatt-	9.8.(Tag 8)	_	0,3		0,5 /	_	),2 /					0,3										###											####						$\Box$		$\Box$			###
röße	15.8.(Tag 14)				2,2 0,	,5 1		1				1,416667										###											####											###
cm)	23.8.(Tag 22)				3,9 /	/		2,7				3,5										###											####											###
,	30.8.(Tag 29)	4,4	3,8		4,3		3	3,5	$\perp$			4										###	#										####						$\sqcup$			$\perp$		###
										Wa	achstums	0,137931									Wachstu eschwindig		4									Wachstu	ms- ceit ####									_	Wachstur schwindigk	

eiterk	ultur CaCl2-Ver	such			C	ausge	pflanz	t am:	2	5.6.																														_		1		1	_	$\Box$	
	Anzahl pikierte						H2O										н	2O + qu	ellen										CaCl	2									C	aCl2 -	quelle	en				_	
	Pflanzen	1	2	3	4	_		7	8	9	10 1:	Mittel-wert		1	2	3				7 8	9	10	11		1	2	3	4	5 6		8	9	10	11 Mitte	l-	1	2	3	4	5		7	8	9	10	11	
	Messung																							wert										wert	П												we
	3.7.(Tag 8)	3	3	2	2	0	2	2	0 /	/	/	1,75	/		0 /	/	/	/	/	/	/	/ /	/	0	2	2	1/	/	/	0	/	0	0 /	0,83	3	1	3	2 /	/	/	/	/	/	/	/	1	
att-	11.7.(Tag 16)	4	4	3	3	0	3	4 /				3		/										####	3	4	3			/		2 /		3	3	2	5	4									3,0
ızahl	20.7.(Tag 25)	6	6	6	6 /	/	5	6				5,833333												####	5	6	6					7		ε	5	4	6	6									5,3
	26.7.(Tag 31)	8	7	7	9		6	7				7,333333												####	5	6	7					8		6,5	5	5	6	7									
											Wachstums hwindigkei	t 20,63636									ge	Wachs											Wachstur hwindigk	ns- eit 20,3											Wachst chwindi		17
										Ť																						Ť												Ť			
att-	3.7.(Tag 8)			0,4	0,5		0,2					0,5					T							####	1	_	0,7				/			0,9		- / -	1	-,		_		T					0,
öße	11.7.(Tag 16)			0,5	1		0,8	0,6				0,933333												####		2,2						1		1,93		0,7 2	2,2	1,7		_	$\perp$					_	1,5
m)	20.7.(Tag 25)				2		1,6					2,116667												####		4,2						1,9		3,58				3,7		_			$\perp$				3,3
,	26.7.(Tag 31)	5	3,2	2,1	3,4		3	2,5				3,2												####	4,1	4,4	4,8					2,1		3,85	i :	2,5 4	1,2	4		4		_		$\perp$			3,
											Wachstums hwindigkei	t 0,103226									ge	Wachs schwind		####									Wachstur hwindigk	ns- eit 0,12											Wachst chwindi		0,
										Ť											J																			_	$\perp$	1		Ī	$\Box$		
eiterk	ultur Temperati	urvorb	ehand	lungs	-Versu	uch		а	usgep	oflanzt	am:	18.7.		_	_	_	-			-															$\vdash$		_	_	_	+	_	+	_	+	_	_	
	Anzahl pikierte						H2O											Wärn	10										Kälte	•					+					_				_		-	
	Pflanzen	1	2	3	4	_	_	7	8	9	10 1:	Mittel-wert		1	2	3	4		-	7 8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5 6		8	9	10	11 Mitte						$\top$	$\top$	$\top$	$\top$	$\top$	$\neg \tau$	$\dashv$	
	Messung												П								Ī			wert							-			wert	П											$\neg$	
	30.7.(Tag 12)	/	/ /	/ /	' /	/ /	/ /	/ /	/	/	/	#DIV/0!	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	####	/	/ /	′ /	/	/	/	/ /	/	/	""""								$\top$			$\neg$		
att-	8.8.(Tag 21)											#DIV/0!												####										""""													
ızahl	14.8.(Tag 27)											#DIV/0!											1	####										####													
	21.8. (Tag 34)											#DIV/0!												####										####													
											Wachstums	#DIV/0!										Wachs											Wachstur	ns- <b>"</b> eit ####													
										gesc	nwinaigkei	#DIV/0:									ge	schwind	iigkeit									gesc	nwinaigk	eit <del>mmm</del>						+	+	+	+	+	+	$\rightarrow$	
	30.7.(Tag 12)											#DIV/0!											1	*****										"####													
latt-	8.8.(Tag 21)											#DIV/0!												*****										####													
öße	14.8.(Tag 27)											#DIV/0!											1	*****										####													
m)	21.8. (Tag 34)											#DIV/0!											1	####										"####													
	, ,										Wachstums											Wachs											Wachstur	ns-													
										gesc	hwindigkei	t #DIV/0!									ge	schwind	ligkeit	####								gesc	hwindigk	eit ####						+	-	+	+	+	-	-	
																																								+	+	+	+	+	+	$\rightarrow$	
eiterk	ultur Temperati	urstufe	n-Ver	such	C	ausge	pflanz	t am:	1.	.8.																																					
							-0.0											400																	$\vdash$							$\perp$				_	
	Anzahl pikierte Pflanzen		2	3	4	5	4°C	7	8	9	10 1:	Mittel-wert	$\vdash$	1	2	3	4	12°0		7 8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	25°C	_	8	9	10	11 Mitte		1	2	3	4	5	0°C	7	8	9	10	11	Mitt
	Messung	1	2	3	4	5	ь	′	6	9	10 1	Lca-well	Н	1	4	3	4	ا	9	, 8	9	10	11	wert	1	2	3	4	2 (	' '	8	9	10	wert	Н	1	4	3	4	2	О	1	٥	9	10	11	wei
	9.8.(Tag 8)	1	/	0	0	0	0	0	0 /		1 :	0,444444	1	1	/	1	/	1	/	1	/	/	,		/	, ,	, ,	1	1	1	/ /	1	/	,,,,,,,	1	1	1	/	/	1	1	1	/	1	1	$\rightarrow$	###
att-	15.8.(Tag 0)	2		1	2 /	-	2 /	_	1			2 1,714286	_	,	-/-		- /	,	1	,	,	, ,		*****	, /	- /			- /	1 1		/		####	- '	/	-/-	- '	- '			-		-	-		###
zahl	23.8.(Tag 22)	4		2	4		3		3			5 3,428571												####								_		"####				_	_	+	+	+	+	+	$\rightarrow$		###
	30.8.(Tag 29)	5		3	-		3		4			5 4,428571												####										####						+	+	+	+	+	$\dashv$		###
		٦		-			-			,	Wachstums	-										Wachs	stums-										Wachstur	ns-						+	+	+	+		Wachst	stums-	7
				-	-		_			gesc	hwindigkei	t 19,88172	$\vdash$			-	-				ge	schwind	ligkeit	####		-			-			gesc	hwindigk	eit ####						+	+	+	+	gesc	chwindi	igkeit	###
	9.8.(Tag 8)	0,5	1	, ,	-		,	1			0.4	7 0,533333			+		+		-					""""		-								,,,,,,,			+	-		+	+	+	+	+	+	-	###
att-	15.8.(Tag 6)		- /	0,6		- /	1,3		1,8			1,757143					_							*****										"####			-	-	-	+	+	+	+	+	$\rightarrow$		###
iße	23.8.(Tag 14)		-	1,3			3,2		3,8			3 3,342857					_							####		-								""""						+	+	+	+	+	+		##
n)	30.8.(Tag 22)			1,6			3,4		4,1			3,342837 3,785714					_							*****										""""						+	+	+	+	+	+		###
	30.0.(1dg 23)	4,0		1,0	1, ر		3,4		~+, ±		4 3,: Wachstums	-					-					Wachs		mant.		-							Wachstur				-			+	+	+	+	_	Wachst		, mil
												t 0,130542									ge	schwind		####									hwindigk													ligkeit	##

/eiterkı	ıltur CaCl2-Versucl	h			aus	gepf	anzt a	ım:	25	.6.			+																														+	+	+	+	+	$\dashv$	
A	nzahl pikierte Pflanzen	1	2	3	4	H2		7	8	9	10 1	11 Mittel-wei	rt	1	2	3	4	H2O 5	+ quello 6	en 7	8	9	10	11 Mitte	ıl.	1	2	3	4 5	CaCl2		8	9	10	11 M	ittel-	1	2	3	4			uellen 6 7		8	9	10	11	Mit
	Messung				1							-	$\vdash$		_	٠	1	-				-		wer					1		1	٦	-			ert	-	-	•	, ,		'	1 .						wei
	3.7.(Tag 8) /	1	1		1/		0 /	/	1	/	1	0,	5	1	/	/	1	,	, ,	,	1	1	1	###	H /	1	1	1	/	1	/ /	,	/	, ,	r,,	****	/ /	1	,	1	1	/	/	/	/	/		,	###
	11.7.(Tag 16)	- /	- '		3		2	-	- /	- '		2,	_	/			/	· ·		- /		- '	- '	###		- '		-/-	-	/	' '				_	****	, ,	- /			_	_		-	-/-	-/-			###
	20.7.(Tag 25)				5		4					4,												###												###													###
	26.7.(Tag 31)				6		5					5,	5											###	#										#	###													###
											/achstun	ns- eit 21,2727	'3										Wachstui windigk	ns- eit ###	Ħ								ges	Wachst schwindi													Wachst	stums- digkeit	###
										gesen	- Indigite	21,2727										gese		C10 111111									ge.		gacit "								_	+	_	gesen		Igacit	
	3.7.(Tag 8)			C	,3	/						0,	3											"###	#										#	****											$\top$		###
	11.7.(Tag 16)				,5	2	,1					2,												###	#										#	###			$\neg$								$\neg$		###
	20.7.(Tag 25)				,5		,3					4,	9											###	#										#	****							T						###
	26.7.(Tag 31)			5	,6	7	,2					6,	4											###	#											###													###
											/achstun	ns- eit 0,20645	2										Wachstui windigk	ns- eit ###	#								an	Wachst schwindi		****											Wachst hwindi	stums- digkeit	###
										Pearli	gAt	0,20043	_									gest	uigh										ges		onen m									+	+	Pearli	. zemul	oncit	
/eiterku	ltur Temperaturvo	orbel	nandlu	ngs-V	ersuch			au	sgep	flanzt (	am:	18.7.																																I	$\perp$		$\Box$		
													+												-										_									$\perp$			_		
А	nzahl pikierte Pflanzen	1	2	3	4	H2	_	7	8	0	10 1	11 Mittel-wei	rt	1	2	3	4	_	/ärme 6	7	8	9	10	11 Mitte	1.	1	2	3	4 5	Kälte 6	7	8	9	10	11 M	ittel-			_			_	_	_	_	_	_	$\rightarrow$	
	Messung	1	-	3	7	3	0	1	•	9	10			1		3	-	,	0	1	•	9	10	wer		•	-	3	•	, ,	<b>'</b>	•	9	10		ert								+	+		$\pm$		
	30.7.(Tag 12) /	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	#DIV/0	!	/	/	/	/	/	/ /	/	1	/	/	###	# /	/	/	/	/	/	/ /	/ /	/ /	/ /	#	###													
latt-	8.8.(Tag 21)											#DIV/0	!											###	#										#	###													
nzahl	14.8.(Tag 27)											#DIV/0	!											###	#										#	###													
	21.8. (Tag 34)											#DIV/0	!											###	#											###								$\perp$					
											/achstun windigke	ns- eit #DIV/0	!										Wachstu nwindigk	ns- eit ###	#								ges	Wachst schwindi		****													
	30.7.(Tag 12)											#DIV/0												###												###						Ш		$\perp$			_		
röße	8.8.(Tag 21)											#DIV/0												###												###					_	_		_		_	_		
ml	14.8.(Tag 27)			_		_		_	_			#DIV/0										_		###												###					-	-	-	_	_	_	-		
	21.8. (Tag 34)					_			_		/achstun	#DIV/0	!									ш,	Vachstu	###	#									Wachst		###					-	-	-	+	+	+	$\rightarrow$		
										gesch	windigke	eit #DIV/0	!											eit ###	#								ges	schwindi		###													
				_		+	-	-	_	_			+												-																	_	+	+	+	_	+	_	
/eiterkı	ltur Temperaturst	tufen	-Versu	ch	aus	aepf	anzt a	ım:	1.	8.			+																										-			$\vdash$	+	+	+	+	+		
																																												I	$\perp$	$\perp$	$\Box$		
Α	nzahl pikierte					4°							_						12°C											25°C												30°0							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	Mittel-we	rt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte		1	2	3	4 5	6	7	8	9	10	11 M	ert	1	2	3	4	5		6 7	7	8	9	10	11	Mitt
	Messung					_			- 1															F							,	,	,									ļ.,	<del> </del>	+.	٠.	٠,	Н.	,	
		0 /			0 /	-		2	0 /	/	/	0,16666 1,66666		/	/	/	/	/ .	/ /	/	/	/	/	###	. ,	/	/	/	/	/	/ /	<i>'</i>	/ /	/ /		****	1 / 2	/	_	/	/	/	/	/_	_/_	_/	/	/	
	, , ,	3		_	2	-		_	2			2,	_									-	_	###				_	_				-			****	3		$\rightarrow$			$\vdash$	+	+	+	+	+	$\rightarrow$	
		4		5 /	2	+	5/	_	3	_		4,2												###				_								****	5		-			$\vdash$	+	+	+	+	+	$\rightarrow$	
	50.0.(10g 25)	7		J /			3,		3		/achstun	15-											Vachstu	ns-										Wachst	tums-		3						+	+	_		Wachst		_
		-	-	+	-	+	-	+	+	gesch	windigke	21,509	8							+	-	gesc	nwindigk	eit ###	#			_	-				ges	schwindi	gkeit #	###		_	_		_	-	+	+	+	gesch	nwindi	digkeit	20
	9.8.(Tag 8) /		1	1		-	),2 /	1	+	-		0,	2						-	+		+	-	*****	#						$\vdash$		-		14	****	0,3		-			$\vdash$	+-	+	+	+	+	$\rightarrow$	0
iatt-		),6	1	,1 (	4		,2 1	,	14	-		0,98333								-			-	###			-						-			****	0,3		$\rightarrow$			$\vdash$	+-	+	+	+	+	$\rightarrow$	0
oise		1,0 1,2		,1 (				2 1				2,28333	_									_		###												****	1,6					$\vdash$	+	+	+	+	+	$\rightarrow$	1
	30.8.(Tag 29) 1			4/	, ,		,2 /		L,8			3,3												"""												****	2,2					$\vdash$	+	+	+	+	+	$\rightarrow$	2
							, - r		, -																																								

						rte ge																																		T							•
/eiterl	kultur CaCl2-Vers	uch				ausg	epfla	nzt am	1:	25.6	5.																																				
	Anzahl pikierte						H2O												O + qu	-11										CaCl2											12 + que						
	Pflanzen	1	2	3	4	5		_	8	В	9 10	0 1	1 Mittel-		1	2	3		0 + qu 5 6		7 8	9	10	11 Mit	tel-	1	2	3	4	5 6		8	9	10	11 Mitte	ı.	1	2	3 4	4 5			8	9	10	11	Mit
	Messung												wert											we	ert										wert	Н										1	we
	3.7.(Tag 8)	/ /	,	/	2	/	/	1	C	)	0 /		0,5	1		2 /		0 /	1	1	L 2	/	/ /	1	1,2	0	0	0	0 /	0	0	/	0	0 /	(	)	1	1	0 2	2 1	1 /	1	0,	/	0	0	0.
Blatt-	11.7.(Tag 16)	<i>'</i>			3	_	′	-	2	-	2	_	2 2,25	_	_	4	_	0	2		_	,		_	2,4	1	2	_	2	2			2	1	1,75		_	2 /	-	3 2	-		2	_	/	2	2
nzahl	20.7.(Tag 25)				5					_	4		4 4,25			6		0		_					4	3	3		4	4			5	4	3,88		_	4	1	4	_		3		_	4	3.
	26.7.(Tag 31)				7						6		5 5,75		_	7	_	2	9						5,2	4	4	4	5	5			6	5	4,75			5		E			4			5	,
										-	Wa	chstum	j-										Wachstu	ums-					-		-		-	Wachstu	ıms-										Wachs	ıstums-	Г
											geschwi	indigkei	t 22,35		_		-	-				g	eschwindig	gkeit 20	0,4		_						gesc	hwindig	keit 22,8	В	-		+-	+-	ш		$\vdash$	ges	schwind	digkeit	2
	3.7.(Tag 8)				1,1				/	/		/	1,1		0	,3	/		0.6	0.3	0,4				0,4	/ /	/	/		/	/	,	/ /		(	) 0	,2 0	) 5	0	2 0,4	1	$\vdash$	/	-	-	/	0
Blatt-	11.7.(Tag 16)				3,4				1.8	3 1,	1	1	5 1,95		_	,5	/			1,1	-			_	1,1	1,7	1,8	2 1,	4	1.9	1,4	ľ	1,3	1.1	1,58			2,2		1 1,5		Гď	1,5	$\rightarrow$		. 2	1,
röße	20.7.(Tag 25)				6,9				_	5 3,	_		5 5,05		_	,1	/		_	2,3				_	63		4,3	5 3,			4,5		5		4,64	_	_	3,9	/	3,5	_		4,3	$\rightarrow$	$\rightarrow$	4,7	_
cm)	26.7.(Tag 31)				8,9					3 5,		_	2 7,175			,3	. 0	,5			3,1				52			5,5 4,			6,1		7,1		5,79			1,3	1	4,8			5,1			7,1	
					-,-					,	Wa	chstum	j-			,-		,-	,-	-,-	-, -,-		Wachstu	ums-		-,-	,,,	,,,	, =	-,-	-,-			Wachstu	ıms-			,-		- 7-						nstums-	
											geschwi	indigkei	t 0,231			+	-					g	eschwindig	gkeit U,	11								gesc	hwindig	keit 0,19	-	_		+	+	+-	$\vdash$	$\vdash$	ges	schwind	digkeit	U,
Veiterl	kultur Temperatu	ırvorbe	ehand	llung	s-Ver	such			ausg	gepflo	ınzt ar	n:	18.7.																																		
																																															L
	Anzahl pikierte Pflanzen	1	2	3	4	5	H2O	_	8	0	9 10	0 1	1 Mittel-		1	2	3	4	Wärm 5 6	-	7 8	9	10	11 Mit	tel-	1	2	3	4	Kälte 5 6		8	9	10	11 Mitte	j.			_								$\vdash$
	Messung	1		3	•	,		,	٩	•	9 10	1	wert		•	-	3	•	,	, ,	°	,	10	we	ert	•	-	3	•	, ,	'	•	9	10	wert	-			+	+	$\vdash$			-	-		
	30.7.(Tag 12)	,	2	2	2	2	1	2	1	1	2 :	1 /	1,75	1	1		1	2	1 (	1	1	2	1 1	1	17	, ,		2 /		1 1	1	1	2	2	1 1,38	,			+	+-	_		$\vdash$	$\rightarrow$	$\rightarrow$		Н
slatt-	8.8.(Tag 21)	,	4	4				3	_	_	3 3	-	3,5		-/-	_	_	_	3 2		2				83			4	_	2 2	-	3	3	2	2 2,63		_		+	+	+			-	$\rightarrow$	-	
nzahl	14.8.(Tag 27)		4	4				4	_	-	4 4	-	4,375			_	4	3	4 3	_	4				4			6		3 3	, ,	1	4	3	3 3,88		_		+	+	+			-	$\rightarrow$		H
	21.8. (Tag 34)		5					6			5 !		5,75			_	-	5	5 4		5				17			7		5 5	6	5	6	4	5 5,38				+	+	+			$\rightarrow$	$\rightarrow$		
	21.0. (10g 54)							- 0		,	Wa	chstum	j-					,	J -		,		Wachstu	ums-				1		3 3	U		-	Wachstu	ıms-				+	+	_			$\rightarrow$	$\rightarrow$		Н
											geschwi	indigkei	t 22,28									g	eschwindig	skeit 23	3,3								gesc	hwindig	keit 23,	'			+-	+-	$\perp$	$\vdash$	-	_		لــــا	
	30.7.(Tag 12)		1 2	1.3	1	0,8		13	0,7	7 1,	1 0,9	q	1,038			0	,6 0	.7 0.	6 /		0,5	1		0	68			0,7	0,	5 0.5	0,5	0,5	0.7	0.4	0,5 0,54				+	+-	$\vdash$	$\vdash$		_	_	-	
Blatt-	8.8.(Tag 21)		-	,-		2,6			4,4				3,538			_	_		4 1,2	,		4,6			35			3	2,		-7-			-	3,3 3,06				+	+	+			-	_	$\overline{}$	
größe	14.8.(Tag 27)				3,4	_		_	5,5	_	-		4,6						5 2,7	_		5,2			72		_	1,1	4,		/	-	-,	-	4,5 4,38				_	_							Ė
cm)	21.8. (Tag 34)					5,5					6 7,2		5,825			_	_		1 3,5	_		6,8			97		_	5,2	5,		_			-	6,1 5,88				+-	+		$\Box$		$\rightarrow$	$\rightarrow$		
	21.0. (10g 54)		7,7	4,3	7,5	3,3		0,7	0,-	, ,,	Wa	chstum	j-			- 1	,1 ,	,5 5,	1 3,0				Wachstu	ums-				,,_	٥,	, 0	7,5	3,4		Wachstu					+-	+		$\Box$		$\rightarrow$	$\rightarrow$	-	
											geschwi	indigkei	t 0,171									g	eschwindig	keit 0,	18								gesc	hwindig	keit 0,17	<u>'                                    </u>			+-	+	-		$\vdash$	-	-		L
																																							+	+	-			-	-		$\vdash$
Veiterl	kultur Temperatu	ırstufe	n-Ve	rsuch		ausg	epfla	nzt am	1:	1.8.																																					
	Anzahl pikierte						4°C												12°C											25°C											30°C	ш					
	Pflanzen	1	2	3	4	5			8	3	9 10	0 1	1 Mittel-		1	2	3	4	5 6		7 8	9	10	11 Mit	tel-	1	2	3	4	5 6	7	8	9	10	11 Mitte	ı.	1	2	3 4	4 5		7	8	9	10	11	Mit
	Messung	-	٦	٠	•	•						_	wert						`	1		•		we	ert		-								wert	П	-		1								we
	9.8.(Tag 8)	/	0	0	0	0	(	0 0	C	)	0 (	0	0 0		0	0	0/		0 /	/	0	/	/ /		0 ,	/ /	/	/	/	/	/	/	/ /	/	####	/	/		2 (	0 2	2 /	/	/	/ /	/	/	1,
latt-	15.8.(Tag 14)		1	1	2	1	1	1 1	1	1	1 :	1	1 1,1		1	1	1		2		2			1	1,4										####				3 /	3	š						Ē
nzahl	23.8.(Tag 22)		3	2	3	3	2	2 2	3	3	3 2	2	3 2,6			_	2		3		4				2,6										####				4	4							
	30.8.(Tag 29)		4	3	4	4	3	3 3	3	3			4 3,5		3	3	3		4		4				3,4										####				5	5	5						
												chstum: indigkei	t 21,29									g	Wachstu eschwindig	ums- gkeit 20	0,4									Wachstu hwindig	ms- keit ####									ges	Wachs schwind		
																																							$\perp$	$\perp$			Ш	$\Box$	$\Box$		Γ
latt-	9.8.(Tag 8)	/	0.0	1	/	/	/	/	/	/	1	/	0	_	/	/		/			/				0					-					####		+	0,		0,7	_	$\square$	$\vdash$	_			
röße	15.8.(Tag 14)	_	-	0,2			_	0,7	_	_	1 0,9		0,85		,2 0		_	0,		-	1			_	7,5	_		_	_	-					####	_	-	0,		1,8		$\vdash$	$\vdash$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	ئے	_1
cm)	23.8.(Tag 22)			1,6		3,7			3,6		_		3,24		,3 0			2,			2,7				78		-	_	-	-				-	####	_	-	2,		3,4		$\vdash$	$\vdash$	$\rightarrow$	-	لسا	
	30.8.(Tag 29)	-	2,9	3	4,8	4,9	4,2	2 4,6	5	o 4,	9 5,4	4 6,4	4,61	$\vdash$	2 1	,1 2	,8	3,	4		3,6		Wachstu		54	_	_	_	_	-				Wachstu	####		_	3,	5	4,1	-	$\vdash$	$\vdash$		Wachs	netu	H
											geschwi												wacnstu												keit ####										wacns		ι.

	zeichneten Feld																																											
/eiterk	ultur CaCl2-Ver	such				ausg	gepfla	nzt am	ı:	25.6.																												_	+	_				
																																								Щ				
,	Anzahl pikierte Pflanzen	1	2	3	3 4	4 !	H2O	) 6 7	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	_	H2O + q 5	_	7 8	3 9	10	0 11	Mittel-	1	2	3	4 !	CaCl2	7	8	9 1	.0 11	Mittel-	1	2	3		Cl2 + qu		8	9	10	11
	Messung												wert	-										wert	-									wert	-									
	3.7.(Tag 8)	2	2	2	, .	1 (	0 1	1 /	0	2	1	0	1,1	2	2	2	2 /		2	2 2	2 2		0 0	1,6	2	2 /		0 2	2 /	, ,		0 /	(	) 1	1	2 /		0	1/	0	1	0	0	0
Blatt-	11.7.(Tag 16)	3		_			-	2	2		_		,	3	3	3	4		_	3 3	2 4		2 3		2	4	1	1	_ /	′ ′		2	_	2,5	2	3		_	2	2		0		_
inzahl	20.7.(Tag 25)	5		_		_	_	4	4				-	5		5	6		-	5 5	5 5	_	4 4		5	6		/				4		4,75	4	4			5	4	-	2		
	26.7.(Tag 31)	6		_	7		-	6	6					6	_	6	8		_	6 6	5 6		5 6	-	5							5		5,5	5				6	4	$\rightarrow$	5		
	20.7.(10g 31)	Ū	Ū				7	0	U	U		nstums-	3,0	U		-					, ,		chstums-	0,1	, ,	-							chstums		- 3			+	-	1	$\rightarrow$		Wachs	
										ge	eschwin	digkeit	21,13								g	eschwi	indigkeit	19,6								geschw	/indigkeit	20,3			_	_	_			ger	schwind	ligkeit
	3.7.(Tag 8)	0.7	0,5	1	L 0.3	3 /	0,2	2	/	0.5	0,3	/	0.5	0.7	0,5	0,7	0.6	0	,5 0,	3 0.5	0.6	1	/	0.55	0.3	0,9		0,:	1		/		/	0,43	0.2	0,5	/		).2	1		/	1	,
Blatt-	11.7.(Tag 0)	1,3			_	-	_	_	16	1,3			-7-	1,6		1,6			,3 0,	,-	,.	-	7 07	1,44	1,5			/	-		- /	1,3	2 2	1,88		2,1	- /	0,8 1	,	0,6		/	1,1	1,9
größe	20.7.(Tag 25)						9 3,1	_	_	3,5	_		3,01	2,5		2,6			,3 2,		-	-	4 2,7	-		4,3		,			_	2,2		3,38	3,1		_	3 3		2,1		13		
cm)	26.7.(Tag 23)						_	_	-	4,3		4,1	-		_	4,3	5		3 3,		-	-	8 4,6	-	-	5,1					_	3,5	_	4,35		3,8		3,8 5		3		2,7		6,1
	20.71(108 32)	.,5	5,5	,,	. 5,	, 1,	,,		0,0		Wach	nstums-		5,0	.,.	.,5	3		5 5,	.,,		Wa	chstums-		3,1	5,1						Wa	chstums	-	3,3	5,0		5,0 5	,5				Wachs	stums-
										ge	eschwin	digkeit	0,135								g	eschwi	indigkeit	0,13								geschw	vindigkeit	0,14				+	+-	+-+	_	ges	schwind	igkeit
Neiterk	ultur Temperati	urvort	ehan	dlun	gs-Ve	rsuch			ausge	epflan.	zt am	:	18.7.																															
	Anzahl pikierte						H2O											Wär	me										Kälte															
	Pflanzen	1	2	3	3 4	4 !	5 6	_	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4		_	7 8	3 9	10	0 11	Mittel	1	2	3	4 !	1	7	8	9 1	.0 11	Mittel				$\overline{}$	$\top$	Т	$\overline{}$		$\neg \neg$	
	Messung	_	Ī				Ĭ,			-			wert		-									wert	1 ]					-				wert										
	30.7.(Tag 12)	1	/	2	,	2 :	2 /	1	0	2	/	/	1,6	3	3	/	3	3	2	2 /	1	/	1	2,67	1	3	3 /	1	2	2 /		2	2 2	2,29										
Blatt-	8.8.(Tag 21)	,	,			4	-		2			'	3,6	4	5		4		_	4		-	-	4,17	1	5	4		4	4				3,86										
anzahl	14.8.(Tag 27)			6		_	5		4				5	6			5			5				5,5		8	6		4	4		_		4.86										
	21.8. (Tag 34)			7	,	7 (	6		5	6			6,2	8	7		7			7				7,33		10	7		6	6		5	6 6	6,57										
	, ,											nstums-	22,55										chstums- indigkeit	22.1									chstums indigkeit	-						П				
										ge	escriwin	uigkeit	22,33								ğ	escriwi	muigken	22,1								gesciiw	muigken	22,2										
	30.7.(Tag 12)			1,8	3 1,9	9 0,	7		/	0,9			1,325	2,4	2		2	2 1	,8 1,	7				1,98		1	1,3		0,8	0,9		0,7 0,	5 0,4	0,8										
Blatt-	8.8.(Tag 21)			3,9	3,:	1 1,	7		0,9	3,2			2,56	3,7	3,1		4	4 3	,2 2,	9				3,48		2,2	2,9		1,9	1,9		2,6 3,	1 1,4	2,29										
größe	14.8.(Tag 27)			4,1	1 3,!	5 2,	3		1,5	4			3,08	5,2	3,7		5,2	5 3	,7	4				4,47		3,3	3,6		2	2,3		4,4 4,	.5 2	3,16										
cm)	21.8. (Tag 34)					9 3,:				4,1			3,54		4,5		6,2	6,2 5		4				5,72		4				3,8		5,1 6,												
										ge		nstums- digkeit	0,104								g		chstums- indigkeit	0,17									chstums vindigkeit	0,13										
Neiterk	ultur Temperati	urstuf	en-Ve	ersucl	h	ause	gepfla	nzt am	ı:	1.8.																												_	#					
																																								Щ				
,	Anzahl pikierte Pflanzen	1	2	3		4 '	4°C 5 €	_	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	12°	_	7 8	3 9	10	0 11	Mittel-	1	2	3	4 !	25°C	7	8	9 1	0 11	Mittel-	1	2	3	4	30°C	5 7	8	9	10	11
	Messung	1	2	3	1 '	1	,	,	ð	9	10	11	wert	⊣ 1	2	3	4	3	3	′ ′	, 9	1	J 11	wert	1	4	3	1		1	٥	9 1	. 11	wert	- 1	-	3	4	,	'l 'l	٥	9	10	11
	9.8.(Tag 8)	0	0	C	) (	0 (	0 (	0 0	0	0	0	0	0	1	/	1	0 /		1/	1	1 0	(	0 1	0,63	2	2	1	2 /	1	1	2	1/	/	1,5	0	/	2 /		1/	1	2	1 /	/	/
Blatt-	15.8.(Tag 14)	2	1	1	ι :	1 :	1/	1	2	2	2	2	1,5	2		2	2		2	1	2 2	:	1 2	1,88	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2		3		2	2	3	2		
anzahl	23.8.(Tag 22)	3	2	2	2 3	3 /		3	3	3	4	4	3	3		4	3		4	4	1 /	3	3 3	3,43	3	4	3	5	4	4	4	4		3,88	3		5		4	3	5	4		
	30.8.(Tag 29)	4	3	4	1 4	4		4	4	4	5	5	4,111	5		4	4		5	6	5	-	4 4	4,57	4	6	4	6	5	5	5	5		5	5		5		6	5	6	4		
										ge	Wach		20,97								g		chstums- indigkeit	19,6									chstums indigkeit	18,6								ge	Wachs	
Blatt-	9.8.(Tag 8)	/	/	/	/	/		/	/	/	1	/	0	0,4		0,2 /		0		0,4	-	/	-,-	0,36	/	-,-	0,2 0	,-		-,-	0,4	-,		0,29	/		0,5		),3	0,5	-,-	0,4		
röße	15.8.(Tag 14)		0,5	_		1 0,4	4	0,6			1,4		0,88	1,3		0,7	1		,5		-	-	8 1,1	-	-	1,9	1 1	_	-		1,2	-	1	1,13	0,2		1,6		L,3		2,3	-		
cm)	23.8.(Tag 22)		1,8	_	-	-	-		3,1				2,678	2,6			2,4	3		_	3 /	-	1 1,4	-	-	4,1	2 3		2,8	2	3	-		2,63	0,6		3,1		2,5		4,6	-		
•	30.8.(Tag 29)	3	2	3,4	1 3,3	3	_	2,9	4,4	3,6			3,456	3,1		2,5	3	3	,6	4,4	1		9 1,5	3	1,7	5	3 3	,9	3,1	2,7	3,9	-		3,3	0,8		4,5	3	3,5	3,4	5,4	2,5		
												nstums-	0,119										chstums- indigkeit	0.1								Wa geschw	chstums	1									Wachs schwind	

	<b>g 30:</b> Im Versuo eichneten Felo			-	Verte ge	_	nen wer	rden, d	da noch	keine	Folgeblä	ttervo	orhande	n war	ren od	er die	Pflanze	einge	egangen	ist. V	Veitere	Erläut	erunge	n im Te	xt.																			
eiterk	ultur CaCl2-Ve	ersuch			ausg	gepflar	nzt am:	2	5.6.			_		_	-																				-	-					-	-	+	_
	Anzahl pikierte	e				H2O										ŀ	120 + qu	ueller	1									CaCl2										CaCl	2 + que	llen				_
	Pflanzen	n 1	2	3	4 5	5 6	7	8	9	10 1:	1 Mittel-we	ert	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10	11 M	ittel- vert	1	2	3	4 5	6	7	8	9	10 1	1 Mittel		1	2 :	3 4	5	6	7	8	9	10	11 Mit
	Messung																						ert										wert											we
	3.7.(Tag 8)	0 /	/ /	/	/	/	/ /	/	/	/		0	/ /	/	/ /	/	/	/	/	/	/ /	##	###	/ /	/	/	/	/	/ /	′ /	′ /	/	####		0 /	/	/	/	/ /	/ /	/ /	/	/	
latt-	11.7.(Tag 16)	) /									#DIV/0	0!										##	###										####		0									
nzahl	20.7.(Tag 25)	)									#DIV/0	0!										##	###										####	/										###
	26.7.(Tag 31)	)									#DIV/0	0!										##	###										####											###
										/achstums		0.1									Wachst											/achstum											Wachsti	
		_		_					gesch	windigkei	t #DIV/0	J!		-				-		gı	eschwindi	igkeit ##	HHH		_					-	gesch	windigke	it ####		_	-				-	+	gesch	hwindig	gkeit ###
	3.7.(Tag 8)										#DIV/	ni.						_				***	****										""""								$\rightarrow$	+	+	****
Blatt-	11.7.(Tag 6)	,				+	-				#DIV/			-				+					****							-			####			+	+				+	+	+	****
röße	20.7.(Tag 16)					+	-				#DIV/0			-				+					****							-			####			+	+				+	+	+	###
cm)	26.7.(Tag 25)										#DIV/												****							-			""""							-	$\rightarrow$	+	+	****
	20.7.(10g 31)	'							W	/achstums											Wachst		.an								V	/achstum									+		Wachsti	
					-				gesch	windigkei	t #DIV/0	O!			_					gı	schwindi		####									windigke			-	-					_			gkeit ###
Veiterk	ultur Tempera	turvorb	ehandl	ungs-V	ersuch		а	usaen	oflanzt d	am:	18.7.			+				+																		+	+				+	+	+	+
2								5 - 6	,																																			
	Anzahl pikierte					H2O											Wärr											Kälte																
	Pflanzen	n 1	2	3	4 5	5 6	7	8	9	10 1	1 Mittel-w	ert	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10	11 M	ittel- vert	1	2	3	4 5	6	7	8	9	10 1	1 Mittel- wert								_	-	_	
	Messung																																											
	30.7.(Tag 12)	) / /	/ /	/	/	/	/ /	/	/	/	#DIV/0		3 /	/	/ /	/	/	/	/	/	/ /		3	/ /	/	/	/	/	/ /	′ /	/	/	####											
Blatt-	8.8.(Tag 21)										#DIV/0		5										5										####											
ınzahl	14.8.(Tag 27)	)									#DIV/0		7										7										####											
	21.8. (Tag 34)	L)									#DIV/0	0!	8										8										####											
										/achstums windigkei	t #DIV/(	01								p	Wachst eschwindi		0.8									/achstum windigke												
									gesen	······································												gaca L	.0,0								gesen	- Indigno											$\pm$	
	30.7.(Tag 12)	)									#DIV/	0!	1.8										1.8										####											
Blatt-	8.8.(Tag 21)										#DIV/0	0!	4,2										4,2										####											
röße	14.8.(Tag 27)	)									#DIV/0	0!	5,5										5,5										####											
cm)	21.8. (Tag 34)										#DIV/0	0!	5,5										5,5										####											
	, ,									/achstums	3-										Wachst											/achstum												
									gesch	windigkei	t #DIV/0	D!								gı	eschwindi	gkeit C	),16								gesch	windigke	it ####									+	+	_
																																									+	+	+	_
Veiterk	ultur Tempera	turstufe	n-Vers	uch	ausg	gepflar	nzt am:	1.	.8.																																			
						Ц.,																																						
	Anzahl pikierte					4°C	_	•			a Mittal uu						12°			_		00	istal					25°C	_		•		a Miletol					_	30°C	_	_	_		
	Pflanzen	n 1	2	3	4 5	5 6	7	8	9	10 1	1 Mittel-we	ert	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10	11 M	ert ert	1	2	3	4 5	6	7	8	9	10 1	1 Mittel- wert	_	1	2 :	3 4	5	6	7	8	9	10	11 Mitt wer
	Messung	,	,	0 /	,	-	1 1	,		0 1		0	, ,	- ,	, ,	,	,	,	,	,	, ,	, P.	****	, ,	,	,	,	1	, ,	, ,	, ,	1	""""	,	,	,	,	1	,	, ,	, ,	-		****
Blatt-	9.8.(Tag 8) 15.8.(Tag 14)	/ /		0 /	/	/	/ /	/	1	0 (	J	1	/ /	/	/	/	/	/	/	/	/ /		###	/ /	/	/	/	1	/ /	/	/	/	####	/	/	/	/	1	/ /	/ /	/	/	_/	###
natt- inzahl	23.8.(Tag 14)			2		/		-	/	/		2		-		-		-					****				-			-			####			+	+				+	+	+	"""
nzam			,	2							#DIV/	_						-					****										####			-					-	+	+	****
	30.8.(Tag 29)	1	/					-	VA.	/achstums	#DIV/(	!				-		-			Wachst		+++++			-				-	v	/achstum				+	+				-+	Щ,	Wachsti	
											t #DIV/0	O!								g	schwindi		###									windigke												gkeit ###
	0.9 (Tog 9)	+	1		-							0		_				-				r	****			_	-			_			"####	_	-		-				$\rightarrow$	+	$\rightarrow$	"###
latt-	9.8.(Tag 8) 15.8.(Tag 14)	+	,	0,5							-	0,5		-	-			+					###										####			+	+				+	+	+	###
röße	23.8.(Tag 14)	, )		0,5		+	-					),5 ),9		-				+					****							-			""""			+	+				+	+	+	****
cm)	30.8.(Tag 22)		1	0,9		-					#DIV/			-				-					###				-			-			####			+	+				$\rightarrow$	+	+	###
	30.0.( lag 29)	,	,			+	-		W	/achstums	/ ۱۷ ال <del>۱۳</del>	J:		-				+			Wachst		пин							-	V	/achstum				+	+				+	Щ,	Wachsti	
											t #DIV/0	nı l								_	eschwindi											windigke												gkeit ###

				-	-	-					_			_					_				_	_				_				_			_			-	-	-	_	-	-	-	_	-	$\rightarrow$	
Veiterk	ultur CaCl2-Ver	such				aus	gepfla	nzt an	n:	25.6	5.																											_	+	-		+	_	+	-	+	$\dashv$	
	Anzahl pikierte				3	1	H2O	_	, 8		9 10		Mittel-		2			H20	0 + que		8	9	10	11 M	Aittal.	1	2	3 4		CaCl2	7	8	9	10 :	aa Mit	tal.	1	2	3	C 4	aCl2 -	+ quell	len 7	8	9	10	11 ^	NA:++
	Pflanzen	,	1	4	•	•	5 6	b /	<b>'</b>	3	9 10	, 11	wert _			1	•	4 :	ם פ	′	8	9	10	11	wert	1	2	3 4	5	ь	′	8	9	10 .	we	rt	1	2	3	4	5	ь	′	8	9	10	11	wer
	Messung																													ļ								-	٠.				-	Н.		Н.	-	
	3.7.(Tag 8)		2			۱/	/	/	/	/	0		1,25	_	/	/	/	/	/	/	/ .	/ .	/ /	_	2	/ /	/	/	/	/ /		0 /	/	/		0 /	/	/_	/	/	/	/	/	/	/	/_		###
Blatt-	11.7.(Tag 16)	3	_	_	/						2	_	2,667	3											3							2				2		+	+	_		+	_	+	+	+		####
ınzahl	20.7.(Tag 25)	4		_							4		4,333	5				_							5							4 5			_	4		+	+	+		+	-	+	+	+		###! ###!
	26.7.(Tag 31)	t	6	)							Wac	hstums	5,667	6									Wachst	tums.	6							5		Wachstun		5		+	+	-		+	-	+		Wachstu		111111
													20,41									ge	schwindi		18,8									hwindigk		,6			_					_		hwindig		####
	2.7 /Tag 0\	1.7	0-	,	0	,		-			/		0.7	1.5											1.5						,				_	0	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	$\dashv$	###
Blatt-	3.7.(Tag 8) 11.7.(Tag 16)		0,7		0,:	-		+			2,3	)	0,7 2,367	1,5			-	-						-	1,5 2						/	2,4				0	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+		###!
röße			4,8		/	-		+			4,4	_	4,433	5,3			-	+							5,3							5				5		+	+	-	-	+	+	+	+	+		####
cm)	26.7.(Tag 25)							+			6,6		6,033	6,5											6,5						-	7,5				,5	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+		*****
	20.7.(1ag 31)	1, ر	0,2									hstums		0,5									Wachst		0,3							د,،		Wachstun		, ,		+	+	+		+	+	+		Wachstu	ums-	•
											geschwi	ndigkeit	0,195									ge	schwindi	igkeit (	0,21								gesc	hwindigk	eit 0,	24		_	_	_		_	_	_	gesch	hwindig	gkeit f	####
Veiterk	ultur Temperati	urvor	behai	ndlun	gs-Ve	rsuch	1		ausg	epflo	ınzt an	n:	18.7.																									+	+	_		+	+	+	+	+	+	
																																							$\perp$								コ	
,	Anzahl pikierte Pflanzen			,	3 4	1	H2O	_	7 8	•	9 10	11	Mittel-	1	2	:	•	4 !	Wärm 6	_	8	9	10	11 M	Aittel-	1	2	3 4		Kälte 6	7	8	9	10 :	11 Mit	tel-			_								$\dashv$	
	Messung				•	1	,	,	<b>'</b>	1	9 10	<u> </u>	wert	- 1		1	<b>'</b>	•	, ,	<b>'</b>	٥	,	10	11 v	wert	•	2	3 4	,		1	•	9	10 .	we			_	+	_		_	_	+	_	+	$\dashv$	
	30.7.(Tag 12)	1	1	/	1	1	1	1 /	/	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	, ,	, ,	!!!!!!	2 /	1	1	1	/ /	,	. /	,	1		2		+	+	+		+	+	+	+	-	$\dashv$	
Blatt-	8.8.(Tag 21)	,	/	/	/	/	2		′	-	-/-	/	2	-	,	/	/	-	-	,	,	,	, ,	_	!###	3	-/	/	'	, ,	,	- '	- /			3		+	+	+		+	+	+	+	+	$\dashv$	
ınzahl	14.8.(Tag 27)						-						3													5										5		_	+	_		+	_	+	+	_	$\dashv$	
	21.8. (Tag 34)						9	_					5												!###	8										8											$\dashv$	
	, ,										Wac	hstums											Wachst											Wachstun		1											$\exists$	
											geschwii	naigkeii	23,0									ge	schwinai	igkeit #									gesc	nwinaigk	eit 23	,1		_	+	_		_	_	+	_	+	$\dashv$	
	30.7.(Tag 12)						0,4	4					0,4											#	!###	1										1												
Blatt-	8.8.(Tag 21)						3,5	5					3,5											#	!###	2,9									2	,9												
röße	14.8.(Tag 27)						4,8	8					4,8											#	!###	3,3									3	,3											$\Box$	
cm)	21.8. (Tag 34)						E	6					6											#	!###	3,9									3	,9												
												hstums ndigkeit	0,176									ge	Wachst schwindi		!!!!!									Wachstun hwindigk		11												
																																			_		_	_	+	_	_	_	_	_	_	_	4	
Veiterk	ultur Temperati	urstu	fen-V	ersuc	h	aus	gepflai	nzt an	1:	1.8.																												+	+	+		+	+	+	+	_	$\dashv$	
																																															$\exists$	
,	Anzahl pikierte Pflanzen			,	3 4	1	4°C 5 €	_	7 8	•	9 10	11	Mittel-	1	2		,	4 !	12°C		8	9	10	11 M	/littel-	1	2	3 4	5	25°C	7	8	9	10 :	11 Mit	tel-	1	2	3	4	5	6 6	7	8	9	10	11 1	Mittr
	Messung	,	1 1	1	1	1	9 6	,		1	J 10	′ ''	wert	- 1		'	•	• •	ם ו	'	8	9	10		wert	1	2	5 4	, ,	0	1	٥	9	10 .	we		1	2	3	4	3	0	1	٥	9	10		wert
	9.8.(Tag 8)	C	) 1		1	)	0 /	C	) 1	1	0 0	) (	0,3	/	1		1 /	1	/	/	1	/	/ /	,	1	1	2 /	/	/	1 1	,	1	, ,	1	1	,5 /	1	1	1	/	1	1	1	1	1	1	$\rightarrow$	####
Blatt-	15.8.(Tag 14)		_	_	_	2 /	- /	2		•	2 2	_	1,75		1	_	-	-	1	_	,	· '	, ,		1	2	3	,	,	' '						,5												####
ınzahl	23.8.(Tag 22)	_	3	_	3	-		3	_	3	3 3	_			/		_								2	5	4									,5		+	$\top$					+		$\neg$		####
	30.8.(Tag 29)			5		1		4			5 5				_	3	3								3	6	4									5											7	####
											Wac	hstums											Wachst											Wachstun hwindigk	ns-								$\top$		V	Wachstu hwindigl	ums-	****
											SeschWi	nuigkeit	20,02					+				ge	scriwing!	ignett .	1,7								gesc	wiiiaigki	en 10	, 5	_	+	+	+	+	+	+	+	gesch	windigh	ACIT 1	.11111
Blatt-	9.8.(Tag 8)		0,2	2 0,	2 /			/	0,2	2 /	/	/	0,2		0,4	0,2	2								0,3	0,2	0,7								0,	45											7	####
röße	15.8.(Tag 14)		2	2 2,	2 1,	1		1,3	3 2	2 1,	4 2	2 1,5	1,725		0,9	0,5	5								0,7	0,2	2,3								1,	25												####
cm)	23.8.(Tag 22)		4,2	4,	1 3,	5		3,3	4,6	5 2,	9 4	1 4,2	3,85		/	0,6	5								0,6	4,7	4,8								4,	75												####
citij	30.8.(Tag 29)		4,5	5,	1 3,	9		3,8	4,9	3,	1 5,1	4,9	4,413			0,7	7								0,7	5,8	5,7								5,	75											7	####
												hstums	0,152										Wachst										gesc	Wachstun		.2										Wachstu hwindigk		

Neiterk	ultur CaCl2-Vers	such			au	sgepf	flanzt	am:	25.	.6.										_																	_		_	_	_	_	_	_	_	_
	Anzahl pikierte					H2	20										ш	20 + q	امالما	n					-				Ca	CI2										`aCl2	+ quel	len	_	_		+
,	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	0 11	Mittel-wert		1	2	3					В	9 1	10 11	Mittel-	1	2	3	4	5		7 8	9	10	11 M	ittel-	1	2	3		5	6	7	8	9	10	11 N
	Messung												Н											wert	-										vert											v
	3.7.(Tag 8)	2	2 /		0 /		0 /	1		0 /	0	0.666667	/	1	1	1	/	/	/	/	/	/	1	"####	/	2 /		' /	1	1	/	1	/ /	,	2	2 /	/ /		0 /	+	0 /	1	1	1	1	(
Blatt-	11.7.(Tag 16)	3		/	- /		2			2	2	.,		- ′		- (	-		ľ		1	-	-	####		3			T'				<i>'</i>		3	/		/	/-	1						#
anzahl	20.7.(Tag 25)	4					4			4	4		_											####		5									5			Ť		Ť			$\neg$			#
	26.7.(Tag 31)	5	6				5			5	4													####		6									6											#
											chstums-	20 57222											achstums										Wachs												Wachstu	
						-	-		-	geschw	indigkeit	20,57333			-		-		-			geschv	vindigkeit	####					-			ge	schwind	ligkeit 1	18,8		-		+	+	+	+	+	gesc	chwindig	keit #
	3.7.(Tag 8)	0.9	0,6	-		/	+		/		/	0.75												####		1.4	$\dashv$		+		+				1,4	0.2	+		+	+	+	+	+	+	$\rightarrow$	
Blatt-	11.7.(Tag 0)					Ť.	2,4		,	2,4	1,9	-, -	_											####		2,3								_	2,3	/	+		+	+	+	+	$\dashv$	+	$\rightarrow$	#
größe	20.7.(Tag 25)	4,4					5,3			5,1	5,3		_											####		4,5									4,5	1	+		+	+	+	+	$\dashv$	+	$\rightarrow$	#
(cm)	26.7.(Tag 31)						8,5			5,6	8,1													####		6,9									6,9					$\top$			$\top$	$\top$		#
	. 5 7									Wa	chstums-	0,216129											achstums vindigkeit	####								ge	Wachs												Wachstu	
																																					_		#	#	#	#	#	Ĭ		#
Weiterk	ultur Temperatı	ırvork	ehandlı	ıngs-V	ersuc	:h		au	sgepf	lanzt aı	n:	18.7.	Н		+		+	+	+			+					+		+						-		+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Anzahl pikierte					H2	20						$\vdash$					Wär	me										Kä	lte											_	_				+
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	0 11	Mittel-wert		1	2	3	4	5	6	7	В	9 1	10 11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7 8	9	10													
	Messung											•												wert											vert											
	30.7.(Tag 12)	/	/ /	/	/	/	/	/	/	/	/	#DIV/0!	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	####	2			1 /	/	/	/	/	/ /	/ 1	L,67					_	_	_	_	_		_
Blatt-	8.8.(Tag 21)											#DIV/0!												####	/	4	/	'							4					_	_	_	_			_
anzahl	14.8.(Tag 27)						_					#DIV/0!							_		-			####		6									6		_			_	_	_	_	_		_
	21.8. (Tag 34)						_			14/-	chstums-	#DIV/0!					_		-			141		####		7			_				14/		7		_		_	-	_	_	-	_	_	_
										geschw	indigkeit	#DIV/0!										geschv	achstums vindigkeit	####								ge	Wachs	ligkeit 2	22,4				_	_	_	_	_	_		_
	30.7.(Tag 12)					-	-					#DIV/0!			+		+		+			-		####	0.4	1,4	-	0,2	_						),67		_		+	-	-	-	-	-	_	+
Blatt-	8.8.(Tag 21)											#DIV/0!												####	/	3,4		0,2							3,4		$\rightarrow$		+	+	+	+	-	-	-	+
größe	14.8.(Tag 21)								_			#DIV/0!			_		_		_			-		####	/	4,6	- /								4,6		$\rightarrow$		+	+	+	+	+	+	+	+
(cm)	21.8. (Tag 27)											#DIV/0!			-		_		_					####		4,0									6		$\rightarrow$		+	+	+	+	+	+	+	+
	21.0. (1ag 54)										chstums-	•					_					Wa	achstums			U							Wachs	tums-	U		_		_	+	-	-	+	$\rightarrow$	_	+
										geschw	indigkeit	#DIV/0!			-		+		-	-		geschv	vindigkeit	####			-		-			ge	schwind	ligkeit C	),18		+		+	+	+	+	+	+	-	+
Weiterk	ultur Temperatı	ırstuf	en-Vers	uch	au	sgepf	flanzt	am:	1.8	3.					_		+	-	+	-	-	-			-		_		_						_		+		+	+	+	+	+	+	+	+
	Anzahl pikierte					4	°C											12°	С										25	°C									_	<del>-</del>	30°C		_			+
-	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9 1	0 11	Mittel-wert		1	2	3	4		_	7	В	9 1	10 11	Mittel-	1	2	3	4	5		7 8	9	10	11 M	ittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	Messung																							wert										w	vert											٧
	9.8.(Tag 8)	0	1	1	1/	/		0	0 /	/		0,571429		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	####		/ /	/	/	/	/	/	/	/ /	/	1	1 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	#
Blatt-	15.8.(Tag 14)	/	2	2	2	_	/	/			2				4		_							####	1		_								1		_		$\perp$	_	$\rightarrow$	$\rightarrow$	_	_	_	#
anzahl	23.8.(Tag 22)		3	3	3	_			_		2		_		1	_	-		_	_				####	. 2		_				_			_	2		_		$\perp$	_	_	_	_	_	_	#
	30.8.(Tag 29)		4	4	4		_				3	3,75					_		-					####	/				_						###		_		_	-	_	_	-			#
											chstums- indigkeit	18,68571			1								achstums vindigkeit	####								ge	Wachs	itums- ligkeit #	###		_		_	4	_	_	_		Wachstu	
	9.8.(Tag 8)		0,2	0,3 (	0,3	-	-		+		0,2	0,25			+		+	+	+			+		******	0,2		-		+						0,2		+		+	+	+	+	+	+	+	#
Blatt-	15.8.(Tag 14)			2 2							2,2													####	0,2										0,2					$\top$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\neg$			#
größe	23.8.(Tag 22)		6,2	_	_						4,8		_											####	0,3									_	0,3				$\top$	$\top$	$\neg$	$\neg$	$\top$	$\top$		#
(cm)	30.8.(Tag 29)		6,6								7,2													####	1										###				$\top$	$\top$	$\neg$	$\neg$	$\top$	$\top$		#
	- 1										chstums-		_				_						achstums	_						_		_	Wachs			_	$\rightarrow$	_	-	$\rightarrow$	-	-	-		Wachstu	_

Anhang 33: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Lerchenzungen". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Anzahl pikierte		rvorb	ehand	dlung	s-Vers	uch			ausg	epflo	nzt aı	m:	11.5.	[=> Tem	p.vorb	ehand	llung	nur 24	lh!]																		
Pflanzen Messung 21.5.(Tag 10) Blatt- 29.5.(Tag 18) anzahl 4.6.(Tag 24) 11.6.(Tag 31)  Blatt- größe  Pflanzen 21.5.(Tag 10) 29.5.(Tag 18)							H2O											١	Värm	9											Kälte						
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	3	9 1	0 1	1 Mittel-		. 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mitte
	Messung												wert												wert												wert
	21.5.(Tag 10)	2	2	3	2	2	0	2	(	)	0 /	/	1,444	:	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2,91	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2,09
Blatt-	29.5.(Tag 18)	4	4	5	4	4 /	<i>'</i>	/	/	/			4,2		5	5	6	4	5	6	4	7	5	5	5,27	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4,36
anzahl	4.6.(Tag 24)	6	6	6	6	6							6		7	6	6	4	6	7	5	8	6	7	6,27	6	6	5	5	6	6	6	5	5	6	6	5,64
	11.6.(Tag 31)	8	7	8	8	8							7,8		8	6	8	6	8	9	7	11	8	8	7,91	7	7	6	7	9	8	8	6	5	9	9	7,36
											Wa geschw	ichstum indigke										ge		stums- digkeit	18,5									ge	Wach schwin	stums- digkeit	
	21.5.(Tag 10)	0,7	0,7	1,2	1,3	0,8		0,4					0,85	1,0	5 2,1	2	1	1	1,9	1,6	1,3	0,9	2	1.7	1,55	1,4	1,2	1.2	0,8	1,6	1,1	1,4	0,6	0,7	1,2	0,9	1.
Diatt-		2,5	2,8	3,6	2,7	3,5		/					3,02		-	4,2	5,5	1,1	5,3	4,6	3,7	2,6			4,35	3,6		4,4	2,4	5	2,9	3,6	1,4	1,5	-	3	
-		5,2	4,6	5,7	5	6							5,3		9,1	6,9	7,7	1,3	8,6	8,5	6,1	4,3	9,2	7,7	6,95	4,6		5,6	3,5	8,6	5,6	6,6	2,7	1,7	6,5	5,5	
(cm)	11.6.(Tag 31)	8	7,4	9,1	8	9,9							8,48	7,:	9,5	6,9	7,7	2,3	11,2	11,5	12,6	8,8	14,5	9,2	9,21	8	11,4	7,6	7	12,5	8,8	9,4	7	3,1	9,9	10,8	8,68
												chstum	is- it 0,274									ge	Wach	stums- digkeit										gi	Wach	stums- digkeit	

Anhang 34: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Halbhoher Grüner Krauser". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterk	ultur Temperat	urvorl	oehand	dlungs	s-Ver	such			aus	gepflo	ınzt a	m:	11.5.	[=> Tem	vorb.	ehand	lung r	ur 24l	n!]																	
Δ	Anzahl pikierte						H2O											W	'ärme											K	älte					
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	-	7	8	9 1	.0	11 Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	L1 Mitte
	Messung												wert												wert											wert
	21.5.(Tag 10)	2	2 /	' /	/	/	0	/	/	/	/	/	1,333	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1,82	2	2	2	2	2	0	0	2 /		0	0 1,2
Blatt-	29.5.(Tag 18)	4	4				3						3,667	4	3	4	2	4	3	3	4	3	4	3	3,36	4	4	4	4	3	0 /	'	3		0	2 2,67
anzahl	4.6.(Tag 24)	5	5				4						4,667	5	4	5	3	5	4	4	5	6	6	4	4,64	6	5	5	5	4	3		5	/		3 4,
	11.6.(Tag 31)	7	7				5						6,333	6	5	6	4	7	6	6	7	9	7	6	6,27	8	6	7	8	6	5		6			4 6,2
												chstun vindigk	ns- eit 20,68									ge	Wachs		20,3										Wachstum: nwindigke	
Diett	21.5.(Tag 10)	0,9	0,9				/						0,9	1,1	1	1,5	0,5	0,9	0,7	0,8	1,2	0,4	1,1	0,5	0,88	1,5	0,6	1,3	1,2	0,7 /			0,4		/	0,9
Blatt-	29.5.(Tag 18)	2,1	2,7				0,6						1,8	3,1	3,1	5	1,2	2,5	2,6	2,1	4	2,1	3,2	2	2,81	4,1	2,1	3,6	3,7	1,6 /			2		0,	,5 2,5
größe (cm)	4.6.(Tag 24)	3,5	4,3				1,2						3	5,5	4,2	6,1	1,4	4,1	3,7	3	4,7	2,9	5,1	3	3,97	5,6	3,6	5,6	5,7	3,2	0,6		3,6		0,	,6 3,56
(CIII)	11.6.(Tag 31)	5,1	7,3				1,6						4,667	6	4,5	6,5	1,6	4,6	5,3	5,4	6,4	3,4	6,6	5,7	5,09	7,4	4,4	8	7,2	5,1	2		5,8		2,	,1 5,25
												achstun vindigk	ns- eit 0,151									ge	Wachs		0,16										Nachstum: nwindigkei	

Anhang 35: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Lage". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterk	ultur Temperatı	ırvorl	oeha	ndlung	s-Ve	rsuch			ausge	pflan	t am:	11.5.	[=> Te	mp.v	orbe	handl	ung n	ur 24l	1!]																	_
Δ	Anzahl pikierte						H2O											W	ärme												Kälte					
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel-		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 N	∕littel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	L1 Mitte
	Messung											wert												'	wert											wert
	21.5.(Tag 10)	2	/	2	/	2	2	2	2	3	3	2 2,222		2	3	2	3	2	2	3	2	3 /		2	2,4	2	2	4	2 ,	/	2	2 /	′ /	1	/ /	2,33
Blatt-	29.5.(Tag 18)	4		5		4	4	3	4	5	5	4 4,222	!	4	5	4	4	4	4	5	5	5		4	4,4	4	4	6	4		4	4				4,33
anzahl	4.6.(Tag 24)	5		6		5	5	4	5	7	6	5 5,333		5	5	5	5	6	5	6	6	6		5	5,4	5	5	6	6		5	5				5,33
	11.6.(Tag 31)	6		8		7	7	5	7	9	8	7 7,111		7	6	6	6	7	6	8	8	8		7	6,9	7	6	8	8		7	7				7,17
										ge	Wachs schwind	tums- igkeit 19,69											Wachstu chwindig		18,9									ge	Wachstum	
Diett	21.5.(Tag 10)	1,1		1,2		1,5	1	0,5	0,6	1	1,4	0,6 0,989		0,9	1,6	1,5	1,9	1,3	1,4	1,4	0,7	1,9		0,8	1,34	0,9	1,6	1,4	1,4		0,9	0,6				1,13
Blatt-	29.5.(Tag 18)	3,4		3,9		4,9	3,7	0,8	2	3,8	4,1	3,6 3,356		1,7	5	4,9	5,1	3,7	3,3	3,6	2,2	4,5		2,6	3,66	3,2	4,6	4,2	4,5		3,4	2,4				3,72
größe (cm)	4.6.(Tag 24)	4,4		5,4		6,9	6,2	2	3,5	5,3	6,3	5,5 5,056	; ;	3,3	5,7	5,8	6,4	4,9	5,6	4,9	3,1	6,4		4,5	5,06	3,7	7,1	5,6	7		4,7	4,1				5,37
(CIII)	11.6.(Tag 31)	7		6,8		10	8,6	3,2	6,8	8,8	8,4	7,6 7,467	·	4,8	6,6	6	6,8	5,4	6	7	5,5	9,4		7,6	6,51	5,7	9,6	7	10,4		8,4	7,3				8,07
										ge	Wachs	tums- igkeit 0,241											Wachstu		0.21									ge	Wachstum	

Anhang 36: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Vitessa". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterk	ultur Temperati	ırvorb	oehan	dlung	s-Ver	such			ausge	pflanz	t am:	11.5. [=	> Temp	.vorb	ehand	llung nu	ır 24h!]																	+
ı	Anzahl pikierte						H2O										Wär	me										I	Kälte					
	Pflanzen Messung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel- wert	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1	1 Mitte wert
	21.5.(Tag 10)	2	2	2	2	2	1	0	2	0 /	1	1,444	2	2	4	3 /		0	0	0	0	2 /	1,44	2	2	2	/	2	2	0	0 /	/	/	1,43
Blatt-	29.5.(Tag 18)	4	4	4	3	3	3	5	4	3		3,667	5	4	5	5		4	2	2 /		3	3,75	5	5	4		4	4	4 /				4,33
anzahl	4.6.(Tag 24)	5	5	5	4	4	4	6	4	4		4,556	6	5	6	6		5	3	3		4	4,75	6	5	5		5	5	5				5,17
	11.6.(Tag 31)	7	7	7	6	6	6	8	6	4		6,333	7	6	8	8		6	4	4		6	6,13	8	7	7		7	7	6				-
										ges	Wachstu chwindig	ims- keit 20,67										Vachstur windigk											/achstums windigkei	
	21.5.(Tag 10)	0,7	0,9	0,5	0,3	0,3	0,4	/	0,8	,		0,557	1,6	1,7	1,6	1,1	/	/	/			0,6	1,32	1,2	1,4	1		1,3	0,9 /					1,16
Blatt-	29.5.(Tag 18)	2,8	3	2,4	2,3	1,5	3	1	2,5	0,7		2,133	4,4	5,3	3,5	3,2	2	,5	0,6	0,6		1,6	2,71	4	4,1	2,9		3,2	2,4	1,1				2,95
größe	4.6.(Tag 24)	4,2	4,5	3,5	3,1	2,4	4,3	1,5	4,7	1,5		3,3	5	-	4,1	4,4			-	1,4		2,6	3,55	4,7	5,2	4,3		5,3	4	1,7				4,2
(cm)	11.6.(Tag 31)	6,6	6,5	5,1	3,5	4,5	6,1	2,9	7,2	2,4		4,978	5,7	6,4	4,9	4,6	5	,2	1,6	2,6		3,9	4,36	6,7	8,4	6		9,5	6,5	3				6,68
										ges	Wachstu	ıms- keit 0,161										Vachstur windigk	ns- eit 0,14										/achstums windigkei	

Anhang 37: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Palmizio". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterk	ultur Temperat	urvork	oehan	dlung	gs-Ver	such			ausge	pflan	zt am	:	11.5.	[=> Tem	vorb.	ehand	dlung	nur 24	lh!]																_	
Δ	Anzahl pikierte						H2O											٧	Värme	:											Kälte					
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel
	Messung												wert												wert											wert
	21.5.(Tag 10)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	. 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2 1,82
Blatt-	29.5.(Tag 18)	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,091	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3,91	4	3	4	4	4	4	3 /	′	4 /	/	4 3,78
anzahl	4.6.(Tag 24)	5	6	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4,818	5	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4,45	5	4	5	5	5	5	4		5		5 4,78
	11.6.(Tag 31)	6	8	7	6	7	7	6	7	6	7	7	6,727	6	5	5	5	6	5	6	6	5	6	5	5,45	7	6	6	7	7	8	6		7		7 6,78
										ge		stums- digkeit	19,96									ges		stums- ligkeit	18,1									ges	Wachs schwind	
	24.5.(740)	2.0				1.0			4.0	4.0			4.570			4 -		4.0	4.0	2.4		1.0		2.2	1.00	4.0				1.0				0.0		07 107
Blatt-	21.5.(Tag 10)	2,3	1,4	1,5	1,5	1,8	1,7	1,4	-	1,2	1,4		1,573		-	,-		1,9	-	2,1	1,4	-	2		1,68	1,8	-	1,2	1,5	1,8	-	1,1	0,4	-		0,7 1,27
größe	29.5.(Tag 18)	5,7	4,6	4,6	4,6	4,9	4,7	4,1	5,2	4,6	3,9	3,7	4,6	5,2	4,4	2,9	4,5	5,1	3,3	5,1	4,1	3,6	3,5	4,2	4,17	5,1	3,9	4,1	4,4	5,4	5,9	2,8		2,9		3,1 4,18
(cm)	4.6.(Tag 24)	10,1	8,4	7,5	8,6	8,2	7,4	5,2	7,2	7,3	7,5	6,9	7,664	7,6	5,1	3,6	5,6	6,5	5,1	6,2	5,2	4,8	5,1	6,5	5,57	6,6	6	5,7	6,4	7,8	7,5	4,6		5,1		5,1 6,09
(5111)	11.6.(Tag 31)	12	10	9,1	10,6	10,1	9,2	8,3	11,4	9,2	8,6	8,2	9,7	8,1	5,6	5,6	6,6	6,7	5,4	6,4	7,1	6,2	7	9,2	6,72	9,6	8,2	6,8	8,4	10,6	12	8,1		6,9		12 9,18
										ge		stums- digkeit	0,313									ges		stums- ligkeit	0.22									ges	Wachs schwind	

Anhang 38: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Sorte "Futterkohl". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterk	ultur Temperati	ırvorb	ehan	dlung	s-Vers	such			ausge	oflanz	t am:	11.5.	[=> Tem	o.vorb	ehanc	llung	nur 24	h!]																		
Α	Anzahl pikierte						H2O										٧	Värme	!											Kälte						
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	. 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mitte
	Messung											wert												wert												wert
	21.5.(Tag 10)	2	2	2	0	2	2	2	1	0	2	0 1,364	3	2	3	2	2	0	3	2	2	2	2	2,09	/	/	/	0	2	0	/	/	/	/	/	0,67
Blatt-	29.5.(Tag 18)	4	4	4	3	3	3	4	3	0	2	0 2,727	4	4	4	3	4	2	4	4	4	3	4	3,64				2	3	/						2,5
anzahl	4.6.(Tag 24)	4	5	4	4	4	4	4	4 /	′	3	0 3,6	4	4	5	4	5	3	6	5	4	4	5	4,45				4	4							4
	11.6.(Tag 31)	5	6	6	4	5	6	6	5		5	1 4,9	5	5	6	5	6	4	7	7	6	6	7	5,82				6	5							5,5
										ge	Wachs schwind	tums- igkeit 20,29									ge	Wach schwin	stums- digkeit										£	Wach eschwin	nstums- digkeit	
_	21.5.(Tag 10)	0,9	1,5	1,1	/	0,5	1,2	1	0,6		0,4 /	0,9	1,7	2.7	2,3	1,9	1,7	/	1,5	1,3	1,4	1,1	2	1,76				1	0,6							0,6
Blatt-	29.5.(Tag 18)	2,6	3,9	4	0.0	1,2	3,1	3,1	2,9		0,9 /				5,8	5,2	4,7	1,2	4,5	2,9	3,7	3,3		4,12				2	1							1,5
größe	4.6.(Tag 24)	4,3	5,7	6,3	0,3	2,4	6,5	4,8	4,1		1,6 /		5,9		6,4	7,5	7,9	2,6	7	4	7	6,2		6,34				3,5	1,1							2,3
(cm)	11.6.(Tag 31)	5,4	6,9	8,4	0,4	4,2	8,7	8	8,4		3,4	0,8 5,46	6,6	9	7,4	8,9	9,6	4,3	9,6	6,4	9,1	7,3	8,8	7,91				3,9	2,1							3
										ge	Wachs	tums- igkeit 0,176									90		stums-	0,26										Wach	nstums- digkeit	

Anhang 39: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Sorte "Wildkohl". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterkı	ultur Temperatı	ırvorb	ehan	dlung	s-Vers	uch		aı	usgep	flan	zt am:		11.5.	[=> Ten	np.vo	rbeha	andlu	ung ni	ur 24	h!]				+															_
Α	nzahl pikierte					H2	20												٧	Värm	e												Kälte	9					
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-		1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	(	5	7	8	9	10	11 Mitte
	Messung												wert														wert												wert
	21.5.(Tag 10)	2	2	0	2 /	1	0 /	/	/		/	/	1,2		2	3	2	3 /		/	/	/	/	/	/	/	2,5	2	2	0	/	C	/	/	/	/	/	/	
Blatt-	29.5.(Tag 18)	4	4	3	3		2						3,2		4	6	4	4									4,5	4	3	3		3							3,2
anzahl	4.6.(Tag 24)	4	5	3	4		3						3,8		4	7	5	5									5,25	5	4	4		4							4,2
	11.6.(Tag 31)	7	7	4	6		4						5,6		6	9	7	6									7	6	6	6		5	,						5,7
										ge	Wach		21,11												Wachs chwind													Vachstu nwindigl	
Diatt	21.5.(Tag 10)	1,7	1,5	/	1,1	/							1,433	2,	2 1	,7 1	1,6	1,4									1,73	1,9	1,2	0,6		/							1,2
Blatt-	29.5.(Tag 18)	3,5	4,5	1,3	4,6	2	2,6						3,3	5,	5 4	.7 4	4,9	3,7									4,7	4	3,6	4,5		3,8	1						3,9
größe (am)	4.6.(Tag 24)	5,5	7	1,8	6	4	4,1						4,88	5,	8 5	.6	6,4	4,3									5,53	6,2	4,9	6,1		5,7							5,7
(cm)	11.6.(Tag 31)	5,8	8,3	2,7	8,2	4	1,2						5,84	7,	5 7	6 7	7,5	6,3									7,23	7,8	6,7	8,8		6	5						7,3
										ge	Wach		0,188												Wachs		0,23											Vachstu	ms- ceit 0,2

Anhang 40: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Black Tuscany". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterku	ultur Temperatı	urvorb	ehan	dlung	s-Vers	uch			ausge	pflan	zt am:	24.5	. [=:	> Temp	.vorb	ehand	llung r	ur 24	า!]																-
А	nzahl pikierte						H2O											W	/ärme										ı	(älte					+
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mittel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 11	Mitte
	Messung											wer	t											wert											wert
	30.5.(Tag 6)	2	2	2	2	2	2	2	/	0	0 /	1,55	6	2	2	2	2	2	2	2 /	/	2	2 /	2	0	1	2	2	2	2	2	2	2	0 0	1,36
Blatt-	5.6.(Tag 12)	3	3	3	4	3	4	3		/	2	3,12	25	3	4	3	4	3	2	3		3	3	3,11	2	2 /	/	3	3	3	3	3	3 /	/	2,75
anzahl	12.6.(Tag 19)	5	4	4	5	4	5	6			3	4	.5	4	4	4	5	4	3	5		4	5	4,22	4	4		4	5	5	5	4	4		4,38
	21.6.(Tag 28)	7	5	5	7	6	5	9			4		6	6	6	6	6	5	5	7		7	7	6,11	5	6		5	7	7	6	6	5		5,88
										ge	Wachst schwindi	ums- gkeit 16,0	)5									ges	Wachstun schwindigk											Nachstums- nwindigkeit	
	20 F (T C)	0.7	0.4	0.5	0.7	0.0	0.5	0.6			1		-	0.2	0.5	0.6	0.6	0.2	0.2	0.0		0.5	0.6	0.40	1	0.5	0.2	0.5	0.6	0.4		0.5	0.4		0.5
Blatt-	30.5.(Tag 6)	0,7	0,4	0,5	0,7	0,8	0,5	0,6			/		.6	0,2		0,6	0,6	0,2	0,3	0,8		0,5	0,6	0,48	/	0,5	0,3	0,5	0,6	0,4	1	0,5	0,4	_	0,53
größe	5.6.(Tag 12)	1,7	1,1	0,8	1,2	1,8	1	2,3			0,9	1,3	15	0,3	1,4	1,1	1	0,4	1	1,2		1,1	1,6	1,01	1	1,4	′	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1	0,7		1,1
(cm)	12.6.(Tag 19)	4,6	2,9	2,3	3,7	4,9	2,5	6,7			4,2	3,97	75	1,1	3,3	2,6	3	1,1	2,4	4		4	5,1	2,96	1,9	4,1		3,2	3,2	4,3	3,3	3	1,7		3,09
(0.11)	21.6.(Tag 28)	7,3	4,6	3,4	6,6	7	3,6	7,9			9,1	6,18	88	1,7	6,5	5,3	5,4	2,50	5,4	7,5		5,6	7,5	5,27	4,6	7,7		5,1	5,6	6,7	5	5	3,6		5,41
											Wachst		.2										Wachstun schwindigk											Nachstums- nwindigkeit	

Anhang 41: Im Versuch "Untersuchung der Wachstumsgeschwindigkeit" zusätzlich erhobene Daten für die Grünkohl-Sorte "Frostara". Mittelwerte jeweils über alle pikierten (ausgepflanzten) Pflanzen. Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeit anhand der im Text genannten Formeln. In den mit '/' gekennzeichneten Feldern konnten keine Werte genommen werden, da noch keine Folgeblätter vorhanden waren oder die Pflanze eingegangen ist. Weitere Erläuterungen im Text.

Weiterkı	ultur Temperati	urvork	ehan	dlung	s-Ver	such			ausge	pflanz	t am:	:	24.5.	[=> ]	Гетр.	vorbe	ehand	llung n	ur 24	h!]																	
А	nzahl pikierte						H2O												V	Värme												Kälte					
	Pflanzen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11 Mitte
	Messung												wert													wert											wert
	30.5.(Tag 6)	2	2	0	2	2	2	0	2	2	0	2	1,455		2	2	2	2	0	2	2	1	2	0	2	1,55	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2 1,73
Blatt-	5.6.(Tag 12)	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2,455		2	3	3	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3 2,55
anzahl	12.6.(Tag 19)	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4	3	3,818		4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4,55	5	3	4	4	4	4	5	4	3	4	5 4,09
	21.6.(Tag 28)	6	6	6	5	6	5	4	4	6	6	6	5,455		7	6	6	7	6	6	8	5	7	7	6	6,45	7	5	5	6	6	6	7	6	5	5	6 5,82
										ges		stums- digkeit	16,95										ge	Wach schwing	stums- digkeit										ge		stums- digkeit 16,8
Blatt-	30.5.(Tag 6)	0,6	0,4 /	′	0,2	0,5	0,4 /		0,4	0,6 /		0,5	0,45		0,5	0,2	0,5	0,6	′	0,5	0,5	0,7	0,5	/	0,7	0,52	0,8	0,4	0,3	0,5	0,6	0,8	0,6	0,8	0,4	0,3	0,6 0,55
größe	5.6.(Tag 12)	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	0,5	1	1	0,4	1	1,036		1,5	1,1	1,5	1,6	0,7	1,1	1,1	1,7	1,5	0,7	1,9	1,31	1,7	1,1	0,9	1,3	1,6	2	1,4	1,5	0,9	0,9	2 1,39
(cm)	12.6.(Tag 19)	3,7	2,8	2	3	3,8	2,5	1,1	2,5	2,9	1,2	2,1	2,509		2,8	2,5	4,3	3,5	3	3	2,9	4	3,3	2,4	3,8	3,23	3,8	2,7	1,9	3,8	3,5	4,1	3,3	4	1,6	2,5	3,7 3,17
(CIII)	21.6.(Tag 28)	5,7	5	3,1	4,8	5,1	4,2	1,5	4	4,2	2	2,7	3,845		5,3	4,7	5,1	5	5,8	4,9	5,1	4,9	5,1	4,1	5,5	5,05	5,4	4,6	4,9	5,2	5,7	6,2	6,2	6,1	2,7	4,6	6,1 5,25
										ges		stums- digkeit	0,124										ge		stums- digkeit	0,16									ge		stums- digkeit 0,17

**Anhang 42:** Im Versuch "Unterschiede in der Krausigkeit verschiedener Grünkohl-Sorten" erhobene Daten. Mittelwerte und Standardabweichung über alle pro Sorte gemessenen Blätter. Datum der Messung: 23.11.12

Blatt	Westländer Winter	Winnetou	Redbor	Vitessa	Lerchenzunge	Siberian	Niedriger Krauser	Black Tuscany
1	47,06	30,83	40,57	34,96	19,59	41,18	27,97	13,69
2	40,36	48,4	33,2	40,57	26,77	39	25,91	15,84
3	42,87	40,38	37,02	37,23	21,12	37,12	33,78	13,14
4	51,35	37,38	30,9	34,78	23,44	45,52	30,05	17,23
5	45,7	41,99	26,11	40,95	22,77	42,31	29,79	12,75
Mittelwert	45,47	39,80	33,56	37,70	22,74	41,03	29,50	14,53
Stabw	4,18	6,43	5,56	2,96	2,71	3,21	2,91	1,92

			Pixel			%					P	ixel			%		
Sorte	Messung Nr. R	0	6 E	3	R	G B		G/(R+B)	Sorte	Messung Nr. R	G	В	3	R	G B		G/(R+B
Lage	1	108	116	104	42	45	41	0,54	Palmizio	1	54	63	86	21	25	34	0,45
	2	94	102	105	37	40	41	0,51		2	61	75	101	24	29	40	0,45
	3	120	121	119	47	47	47	0,50		3	55	63	91	22	25	36	0,43
	4	130	138	122	51	54	48	-		4	37	45	57	15	18	22	
	5	131	138	109	51	54	43			5	66	79	99	26		39	
	Mittelwert	117	123	112	46		44			Mittelwert	55	65	87	22		34	
	Wilterwert	117	123	112	40	40	44	0,33		Witterwert	33	0.5	67		20	34	0,40
Vitessa	1	66	77	66	26	30	26	0,58	Lerchenzunge	1	60	71	48	24	28	19	0,65
	2	86	83	72	34	33	28	0,53		2	65	70	55	25	27	22	0,57
	3	91	101	91	36	40	36	0,56		3	69	93	52	27	36	20	0,77
	4	107	120	99	42	47	39	0,58		4	77	88	62	30	35	24	0,65
	5	93	103	83	36	40	33	0,58		5	57	70	57	22	27	22	0,61
	Mittelwert	89	97	82	35		32	-		Mittelwert	66	78	55	26		21	
					10	20		0.40							20		0.55
Black T.	1	48	50	68	19		27	0,43	Halbh. Gr. Kr.	1	68	84	61	27		24	
	2	31	35	53	12		21	-,		2	65	84	49	25		19	-
	3	42	42	56	16		22			3	70	84	64	27		25	
	4	45	50	66	18	20	26	0,45		4	53	64	47	21	-	18	0,64
	5	47	52	68	18	20	27	0,44		5	69	82	61	27	32	24	0,63
	Mittelwert	43	46	62	17	18	25	0,44		Mittelwert	65	80	56	25	31	22	0,66
Frostara	1	87	104	75	34	41	29	0,65	Niedr. Gr. Kr.	1	43	63	34	17	25	13	0,83
	2	73	87	64	29		25	-	THE CONTRACT	2	52	71	51	20		20	-
	3	85	93	77	33		30			3	48	62	35	19		14	
	4	81	93	85	32		33			4	44	54	45	17		18	-
	5	77	90	67	30		26	-		5	38	47	31	15		12	-
			93		32								_				-
	Mittelwert	81	93	74	32	36	29	0,61		Mittelwert	45	59	39	18	23	15	0,71
Winnetou	1	81	93	81	32	36	32	0,56	Siberian	1	58	63	56	23	25	22	0,56
	2	78	90	76	31	35	30	0,57		2	53	70	56	21	27	22	0,63
	3	64	74	66	25	29	26	0,57		3	46	57	40	18	22	16	0,65
	4	63	75	64	25	29	25	0,58		4	55	76	37	22	30	15	0,81
	5	61	73	60	24		24			5	50	66	47	20		18	-
	Mittelwert	69	81	69	27	32	27	0,58		Mittelwert	52	66	47	21	26	19	-
Westl. Winter	1	51	68	28	20		11	-,-	Redbor	1	32	45	20	13	-	8	_
	2	38	52	21	15		8	-		2	53	69	35	22		14	
	3	40	73	29	16	-	11	,-		3	53	68	29	21		11	-,-
	4	34	56	30	13		12	-		4	57	79	36	22	-	14	
	5	47	66	28	17	-	11			5	38	50	12	15	-	5	-
	Mittelwert	42	63	27	16	25	11	0,92		Mittelwert	47	62	26	19	25	10	0,86
Farbkarte Refe	enz grün				0	50	40	1,25									
Farbkarte Refe					100	100	100	0,50									

Annang 44:	im versuch "Unter			віатта	rbe" erno		aten. iv	itteiwerte ube	er alle pro Blatt gemess	senen Bereiche			Datum	aer iviessi		11.12	
			Pixel			%						Pixel			%		
Sorte	Messung Nr. R	G			R	G	В	G/(R+B)	Sorte	Messung Nr. R	(		В	R	G	В	G/(R+B)
Jellen	1	52	68	57	20	27	22	0,64	Neuefehn	1	51	78	32	20	31	13	0,94
	2	61	78	66	24	31	26	0,62		2	54	78	38	21	31	15	0,86
	3	51	66	58	20	26	23	0,60		3	68	92	51	27	36	20	0,77
	4	38	56	49	15	22	19	0,65		4	71	96	58	28	38	23	0,75
	5	54	65	56	21	25	22	0,58		5	63	87	54	25	34	21	0,74
	Mittelwert	51	67	57	20	26	22	0,62		Mittelwert	61	86	47	24	34	18	0,81
Buss Bunde	1	60	80	47	24	31	18	0,74	Lammertsfehn	1	64	84	39	25	33	15	0,83
	2	60	81	45	24	32	18	0,76		2	69	84	47	27	33	18	0,73
	3	54	72	46	21	28	18	0,72		3	71	93	39	28	36	15	0,84
	4	57	75	51	22	29	20	0,69		4	54	82	37	21	32	15	0,89
	5	49	69	42	19	27	16	0,77		5	73	92	56	29	36	22	0,71
	Mittelwert	56	75	46	22	29	18			Mittelwert	66	87	44	26	34	17	
Rote Palme	1	62	79	39	24	31	15	0,79	Ditzum	1	51	71	32	18	27	8	3 1,04
	2	64	89	38	25	35	15	0,88		2	61	81	46	24	32		
	3	73	92	42	29	36				3	61	81	33	24	32	13	
	4	67	85	44	26	33				4	46	71	31	18			
	5	59	77	32	23	30	13	0,83		5	49	78	33	19			
	Mittelwert	65	84	39	25	33				Mittelwert	54	76	35	21			
Schatteburg	1	60	83	55	24	33	22	0,72	Negro Romano	1	78	85	82	31	33	32	2 0,52
ounaction and	2	56	70	59	22	27	23		i regio nemane	2	69	77	74	27			
	3	57	69	63	22	27	25	0,57		3	76	83	81	30			
	4	68	91	59	27	34	23	0,68		4	49	53	62	19			
	5	63	79	61	25	31	24	0,63		5	80	87	97	31			
	Mittelwert	61	78	59	24	30		0,64		Mittelwert	70	77	79	28			
Holtefehn	1	78	100	60	31	39	24	0,71	Galicischer Koh	1	88	113	45	35	44	18	3 0,83
	2	76	94	53	30	37			Canadana Kon	2	93	110	62	36			
	3	80	105	50	31	41	20			3	79	101	45	31			
	4	66	83	45	26	33	18			4	87	106	61	34			
	5	71	88	57	28	35	22	0,70		5	85	101	46	33			
	Mittelwert	74	94	53	29	37	21			Mittelwert	86	106	52	34			
Farbkarte Ref	erenz grün				0	50	40	1,25									
Farbkarte Ref					100	100	100										

												Bei	rechnung für jede	Pflanze			
												Chl	orogehalt in μg/m	g Pflanze			
	Pflanze	Vi	tessa	Halbho	oher Kr.	Palr	nizio	Fro	stara	Li	age	Vit	essa	Halbhoher Kr.	Palmizio	Frostara	Lage
			minus Nullwert		minus Nullwert		minus Nullwert		minus Nullwert	:	minus Nullwe	ert					
650nm	1	0,328	0,271	0,454	0,397	1,153	1,096	0,441	0,384	0,456	0,399		8,707	9,162	20,710	10,272	12,0
	2	0,409	0,352	0,363	0,306	0,836	0,779	0,408	0,351	0,529	0,472		8,743	5,995	19,511	6,975	10,0
	3	0,322	0,265	0,45	0,393	0,736	0,679	0,373	0,316	0,481	0,424		5,955	11,364	11,911	10,102	8,8
	4	0,407	0,35	0,497	0,44	0,852	0,795	0,327	0,27	0,425	0,368		9,944	16,694	17,396	5,119	6,8
	5	0,316	0,259	0,477	0,42	0,996	0,939	0,385	0,328	0,445	0,388		8,833	12,025	27,723	8,829	5,4
	6																
	7											Mittelwert:	8,436	11,048	19,450	8,260	8,6
	8										Stand	ardabweichung:	1,479	3,938	5,725	2,196	2,6
	9																
	10																
	Mittelwert	0,356	0,299	0,448	0,391	0,915	0,858	0,387	0,330	0,467	0,410	Mittelwert über a	lle Sorten: 0,458				
	Standardabw	0,047	0,047	0,051	0,051	0,162	0,162	0,042	0,042	0,040	0,040						
665nm	1	0,599	0,542	0,839	0,782	1,954	1,897	0,805	0,748	0,804	0,747						
	2	0,79	0,733	0,677	0,62	1,653	1,596	0,723	0,666	0,992	0,935						
	3	0,571	0,514	0,801	0,744	1,437	1,38	0,676	0,619	0,983	0,926						
	4	0,711	0,654	0,902	0,845	1,427	1,37	0,553	0,496	0,774	0,717						
	5	0,56	0,503	0,818	0,761	1,765	1,708	0,676	0,619	0,798	0,741						
	6	-,	2,000	-,	0,	_,	-,	5,010	5,020	-,							
	7																
	8																
	9																
	10																
	Mittelwert	0,646	0,589	0,589	0,807	1,647	1,590	0,687	0,630	0,870	0,813	Mittelwert über a	lle Sorten: 0.886				
	Standardabw	0,100	0,100	0,100	0,082	0,224	0,224	0,091	0,091	0,108	0,108						
		-,	0,200	-,	0,000	-,		-,	0,000	-,	-,						
rockengewicht	1		6,2	8	3,6	10	),2		7,4		5,5						
ng	2		8,1		0,2		8		9,9		9,3						
	3		8,8		5,8		1,4		5,2		9,8						
	4		6,9		5,2		,8		0,3		0,6						
	5		5,8		5,8		,6		7,3		4,1						
	6		5,0		5,0		,0		,5		.,_						
	7																
	8																
	9																
	10																
	Mittelwert		7,2	7	7,5		,0		3,2	1	0,1	Mittelwert über a	Ile Sorten: 9 4				
	Standardabw		1,3		1,9		,9		1,8		2,7	witterwert uber a	ne sorten. 0,4				

																	Berechnung für jed	e Pflanze		
											Z	um zweiten I	∕al zum Verale	ich mit vorherid	ger Bestimmun		Chlorogehalt in µg/			
	Pflanze	Neu	efehn	Schat	teburg	Russ	Bunde	Holte	fehn	le	llen		nizio		stara		Neuefehn	Schatteburg	Buss Bunde	Holtefehn
	THURLE		minus Nullwert		minus Nullwert		minus Nullwert		minus Nullwert		minus Nullwert		minus Nullwe		minus Nullwe			Schatteburg	Duss Buriae	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
50nm	1	0.384	0,277	0,464	0,357	0,425	0,318	0,602	0,495	0,612	0,505	1,281	1,174	0,499	0,392	10	24,972	21,768	30,199	25,7
JOHN	2	0,384	0,346	0,555	0,448	0,423	0,318	0,619	0,512	0,575	0,468	1,167	1,06	0,561	0,454		21,764	27,268	21,654	22,8
	3	0,433	0,346	0,533	0,448	0,563	0,456	0,619	0,312	0,575	0,488	0.674	0,567	0,604	0,434		24,950	22,624	29,449	20,6
	3							-,			.,	-,-		-,,,,						30,
	4	0,501	0,394	0,607	0,5	0,51	0,403	0,561	0,454	0,609	0,502	1,015	0,908	0,487	0,38		26,026	22,884	23,279	
	5	0,412	0,305	0,438	0,331	0,568	0,461	0,621	0,514	0,554	0,447	1,048	0,941	0,533	0,426		20,380	23,883	31,310	26,
	6																			
	7															Mittelwert:	23,618	23,685	27,178	25,0
	8														Standa	rdabweichung:	2,415	2,140	4,389	3,
	9																			
	10																			
	Mittelwert	0,447	0,340	0,517	0,410	0,495	0,388	0,577	0,470	0,578	0,471	1,037	0,930	0,537	0,430	Mittelwert üb	er alle Sorten: 0,41	Jellen	Palmizio	Frostara
	Standardabw	0,049	0,049	0,068	0,068	0,075	0,075	0,058	0,058	0,032	0,032	0,228	0,228	0,047	0,047					
																		28,419	18,903	9,4
<u>5nm</u>	1	0,651	0,544	0,851	0,744	0,746	0,639	1,063	0,956	1,07	0,963	2,005	1,898	0,875	0,768			28,398	22,497	13,9
	2	0,829	0,722	1,034	0,927	0,737	0,63	1,163	1,056	0,945	0,838	1,959	1,852	1,012	0,905			25,312	13,408	12,3
	3	0,857	0,75	0,974	0,867	1,038	0,931	0,832	0,725	0,965	0,858	1,172	1,065	1,05	0,943			25,290	27,457	12,0
	4	0,878	0,771	1,057	0,95	0,866	0,759	1,022	0,915	1,054	0,947	1,823	1,716	0,834	0,727			30,199	28,114	10,2
	5	0,733	0,626	0,808	0,701	0,986	0,879	1,108	1,001	0,94	0,833	1,793	1,686	0,951	0,844				-	
	6	5,	0,020	-,	4,100	-,	0,0.0	-,	_,	-,	0,000	_,		0,000	-,			27,524	22,076	11,6
	7																	2,157	6.140	1,7
	9																	2,137	0,140	1,1
	0																			
	10																			
	Mittelwert	0.790	0,683	0,945	0.838	0.875	0,768	1,038	0,931	0.995	0.888	1,750	1.643	0.944	0.837	Mittalwartüb	er alle Sorten: 0.82			
		0,790	0,085	0,945	0,036	0,873	0,768	0,126	0,931	0,993	0,062	0,335	0,335	0,091	0,037	witterwert up	er alle sorten. 0,62			
	Standardabw	0,095	0,095	0,111	0,111	0,137	0,137	0,126	0,126	0,062	0,062	0,335	0,335	0,091	0,091					
ckengewicht	. 1			-	12			-	,8	-	3,5		1.0		2.2					
kengewich			2,2		3,3		,1						1,8		3,2					
	2		3,2		3,3		,8		,5		3,2		),1		5,5					
	3		3		3,7		,1		,6		3,4		3,3		7,9					
	4		3		1,3		5,4		3		3,9		,5		5,2					
	5		3	2	2,8	2	,9	3	,9	2	2,9		,5	3	3,3					
	6																			
	7																			
	8																			
	9																			
	10																			
	Mittelwert		2,9	3	3,5	2	,9	3	,8	3	3,4	8	3,4	7	7,4	Mittelwert übe	er alle Sorten: 3,3			
	Standardabw	(	0.4		),6	(	),5	0	,5		),4		.,2	1	1,0					

	1	Trockenheit	sversuch							Referenz-Pfl	anzen								Berechnunger	für jede Pflanze	(alle Angaber	n in %)				
																			Wassergehalt	trocken:						
	Pflanze	Vitessa	Halbhoher Kr.	Palmizio	Lage	Frostara	Kohlrabi blau	Wildkohl	Futterkohl	Vitessa	Halbhoher Kr.	Palmizio	Frostara	Wildkohl	Kohlrabi blau	Lage	Futterkohl	Pflanze	Vitessa	Halbhoher Kr.	Palmizio	Lage	Frostara	Kohlrabi blau	Wildkohl F	Futterkoh
chgewicht	1	51,3	32,7	34,5	42,9	37,3	42,3	63,5	38,5	41	42,5	46,7	36,9	47,1	70,2	61,6	36,3	1	602,7	494,5	169,5	329,0	227,2	310,7	332,0	342,
	2	45,5	38,4	38,2	57	33,3	55,9	33,5	52,1	37,6	36,6	47,3	36,7	42	62,7	66,8	48,9	2	658,3	598,2	158,1	359,7	243,3	299,3	204,5	357,
	3	39,4	43,6	45,5	55,5	52,8	44,7	48,5	37,5	43,7	43,8	57,7	38,4	51,1	61,7	44,5	38,7	3	347,7	407,0	191,7	288,1	227,2 243,3 388,9 422,2 375,5 375,5 340,6 319,5 451,7 288,5  Wildkohl 503,8 491,5 30,9 433,8 349,1 380,7 418,8 504,5 582,6 Frostara 22,3 582,2 3,9 -21,7 2,1 -15,6 24,0 40,8 -20,2 24,5	269,4	300,8	476,
	4	57,4	43,4	51,3	46,8	51,7	52,9	41,4	35,7	43,1	31,5	42	49,4	36,3	55,6	54,7	43,4	4	575,3	547,8	193,1	354,4	422,2	306,9	220,9	395,
	5	55,9	55,5	44,5	41,8	38,9	42,4	41,4	37,1	45,6	43,9	55,5	38,7	72,3	56,1	57,9	40,1	5	521,1	423,6	192,8	330,9	327,5	285,5	350,0	375,
	6	40,7	28,9	48,4	49,1	44,7	67,1	50,5	50,9	53,2	51,3	40,5	34	42,3	52,7	48,6	49,9	6	546,0	514,9	157,4	445,6	375,5	468,6	152,5	354,
	7	29,1	41,5	38,9	52,6	46,7	34,9	23,2	44,9	43,6	39,5	42,8	38	52,4	53,7	47,2	39,1	7	546,7	432,1	213,7	307,8	340,6	271,3	110,9	515,
	8	35,9	34,9	42	36	32,3	50,3	48,3	53,3	43,3	56,6	60,7	37,2	45,7	62,6	53,4	44,9	8	519,0	481,7	241,5	350,0	319,5	353,2	277,3	455,
	9	52,6	45,3	25,7	35,2	49,1	54,1	40,9	38,4	61,5	48,7	47,2	37,9	40,5	61,2	48,3	41,2	9	387,0	596,9	121,6	295,5	451,7	410,4	452,7	398,
	10	59,4	66,8	31,2	47,1	47,4	60,2	38,9	42,7	50	41	56,4	34,8	47,1	66,2	42,9	45,4	10	545,7	507,3	200,0	406,5				327,
	Mittelwert	46,7	43,1	40,0	46,4	43,4	50,5	43,0	43,1	46,3	43,5	49,7	38,2	47,7	60,3	52,6	42,8		,.	, u	,-	,	,.	70,0		
	Standardabw	10,2	11,2	8,0	7,5	7,5	9,6	10,8	6,8	6,9	7,3	7,3	4,2	9,9	5,7	7,7	4.5		Wassergehalt	Referenz:						
		,		-,-	,-	,	- /-	.,-			,	,-			,	,	,		Vitessa	Halbhoher Kr.	Palmizio	Frostara	Wildkohl	Kohlrabi blau	Lage F	Futterkoh
ckengewicht	1	7,3	5.5	12,8	10	11,4	10,3	14,7	8.7	8,2	9,1	10,5	8	7,8	9,4	12,5	9.9	1	400.0	367,0	344.8	361,3	503.8	646,8	392,8	266,
	2	6	5.5	14,8	12,4	9.7	14	11	11.4	6,3	5,5	10,4	5,3	7,1	14,8	15,6	10.9	2	496.8	565,5	354,8	592,5				348,
	3	8.8	8.6	15,6	14,3	10.8	12,1	12,1	6.5	10.4	5,3	10,9	7,5	8,1	11,5	9,1	7.8	3	320,2	726,4	429,4	412,0				396,
	4	8,5	6,7	17,5	10,3	9,9	13	12,9	7,2	7,5	3,3	8,3	12,6	6,8	9,9	9,2	11	4	474.7	854,5	406,0	292,1				294,
	5	9	10,6	15,2	9,7	9,1	11	9,2	7.8	9,9	8	12,9	8,8	16,1	11,1	12,2	7.8	- 5	360,6	448,8	330,2	339,8				414,
	6	6.3	4.7	18.8	9	9,4	11.8	20	11.2	11.1	8.8	8.8	8,9	8.8	11,9	8.9	9	6	379.3	483,0	360.2	282,0				454,
	7	4,5	7,8	12,4	12,9	10,6	9,4	11	7,3	8,3	6,4	7,9	6,5	10,1	9	9,2	6.7	7	425,3	517,2	441,8	484,6				483,
	8	5,8	6	12,3	8	7,7	11,1	12,8	9.6	8.4	12,5	15,5	5,6	7,3	12	11,6	11	8	415,5	352,8	291,6	564,3				308,
	9	10,8	6.5	11,6	8,9	8,9	10,6	7,4	7.7	11,8	8,9	14,8	8,8	6.7	11,1	10,3	10,8	9	421,2	447,2	218,9	330,7				281,
	10	9,2	11	10,4	9,3	12,2	11,9	10	10	8,8	7,2	12,6	6,5	6,9	10,5	9,2	9.7	10		469.4	347,6	435,4				368,
	Mittelwert	7.6	7,3	14,1	10,5	10,0	11,5	12,1	8.7	9,1	7.5	11,3	7,9	8,6	11,1	10,8	9.5		400,2	-105,-1	347,0	-155,-1	502,0	330,3	500,5	300,
	Standardabw	1.9	2,2	2.7	2.0	1.3	1.3	3.5	1.7	1.7	2.6	2,6	2,1	2,8	1,6	2,2	1.6		Wasserverlust							
	Standardabw	1,3	2,2	2,1	2,0	1,3	1,3	3,3	1,7	1,7	2,0	2,0	2,1	2,0	1,0	2,2	1,0		Vitessa	Halbhoher Kr.	Palmizio	Lage	Erectore	Kohlrabi blau	Wildkohl F	Futterkoh
	-	Datum: 20 1	0./1.11.12 (erste 4	Sortan   5 11	/9 11 12 / Pact	1				Datum: 19./2	0.0.12							1	-40,5	-25,5	35,0	12,8		56,0		-12
	· ·	Datam. LJ.1	,, 1.11.1L (CISCC )	3011011), 3.11.	, o. 11.12 (nest	-1				Dutum: 15.72	O.S.ZE							2	-32,3	-6,5	39,3	-6,3		4,1		-1
																		2	-5,5	63,9	47,5	20,2				-13
																		- 3	-20,1	61,4	47,5	28,0				-16
																		- 4	-20,1	5,0	27,5	28,0 8,7				-10
															-			5	-32,1	-6,4	40,6	0,1				16
																			-33,4							-9
																		,		17,0	45,6	21,1				-2
						-												8	-20,7 6.8	-25,8	10,0 19.5	2,1 14,7				-2
																		10	-,-	-29,9	-,-					-1
																		10	-15,5	-7,6	29,5	-8,0	24,5	20,8	48,9	
													-				Mittelwert Wass		-21,8		33,7	9,3				-
																	Standardab	weichung	14,3	33,8	12,1	12,2	26,8	20,7	17,1	13

Anhang 48: Im Versuch "Bestimmung des relativen Wassergehaltes" erhobene Daten. Mittelwerte und Standardabweichung über alle pro Sorte gemessenen Individuen. Die Referenzpflanzen wurden normal gewässert, die Pflanzen des Trockenheitsversuchs waren sechs Tage ohne Wässerung bei 35°C im Klimaschrank. Datum der Messungen siehe unten. Die Berechnung erfolgte für jede einzelne Pflanze mit den im Text genannten Formeln.

		Trockenheits	sversuch_				Referenz-Pfl	<u>anzen</u>				<u>B</u>	<u>erechnungen</u>	<u>ı für jede Pfla</u>	anze (alle Angaben in %)		
													Wassergehalt trocke				
	Pflanze	Jellen	Holtefehn	Neuefehn	Buss Bunde	Schatteburg	Jellen	Holtefehn	Neuefehn	Buss Bunde	Schatteburg	Pflanze	Jellen	Holtefehn	Neuefehn	<b>Buss Bunde</b>	Schatteburg
<u>Frischgewicht</u>	1	11,4	10,5	20,7	26,6	21	30,7	30	29	28,6	24,8	1	192,3	105,9	370,5	660,0	213,4
ng	2	26,9	19,8	24,8	25,6	19,4	27,2	26,7	31,5	34,9	23,6	2	202,2	214,3	367,9	319,7	212,9
	3	22,7	22,6	12,9	22,7	20	25,2	22,4	29,8	29,3	29,1	3	224,3	465,0	92,5	229,0	239,0
	4	21,4	25,3	10,6	25,3	26,2	28,6	32,5	22,4	28,5	28,2	4	219,4	321,7	55,9	283,3	291,0
	5	20,3	22,1	23	13,7	22,5	34,6	29,1	27,3	39,8	31,6	5	256,1	481,6	369,4	128,3	287,9
	6	18	30,3	17,2	28,3	22,5	27,7	35,7	29,3	31,1	28,1	6	172,7	352,2	341,0	218,0	275,0
	7	35,1	20,2	22,4	16,6	27,8	38,1	30,2	26,5	34,3	24,4	7	333,3	254,4	128,6	253,2	595,0
	8	16,8	19,7	30,5	38,4	19	31,9	31,5	30,3	48,8	34,2	8	194,7	392,5	577,8	405,3	233,3
	9	17,1	18,4	28,1	32,6	27,3	28,3	40,2	27,8	38,6	21,5	9	137,5	300,0	553,5	186,0	637,8
	10	20,1	14	12,5	25,8	21,8	25,6	26,2	25,4	35,1	29	10	209,2	204,3	83,8	218,5	169,1
	Mittelwert	21,0	20,3	20,3	25,6	22,8	29,8	30,5	27,9	34,9	27,5						
	Standardabw	6,4	5,5	6,8	7,1	3,2	4,1	5,0	2,7	6,3	3,9	V	Vassergehalt	Referenz:			
													Jellen		Neuefehn	<b>Buss Bunde</b>	Schatteburg
Trockengewicht	1	3,9	5,1	4,4	3,5	6,7	5,7	3,9	3,7	3,9	4,9	1	438,6	669,2	683,8	633,3	406,1
mg	2	8,9	6,3	5,3	6,1	6,2	3,3	5,2	4,5	4	4,3	2	724,2	413,5	600,0	772,5	448,8
	3	7	4	6,7	6,9	5,9	4,3	4,2	3	3,6	5,6	3	486,0	433,3	893,3	713,9	419,6
	4	6,7	6	6,8	6,6	6,7	5,8	4,4	3,9	4,5	3	4	393,1	638,6			
	5		3,8	4,9	6	5,8	5,9	3,8	4,2	4,5	6,3	5	486,4				
	6		6,7	3,9	8,9	6	5,1	5,3	3,2	4,5	5,2	6	443,1				
	7	-	5,7	9,8	4,7	4	6,9	4,9	4,2	3,5	4,5	7	452,2				
	8		4	4,5	7,6	5,7	5,3	4,1	4,2	7,5	5,5	8	501,9				
	9		4,6	4,3	11,4	3,7	5,6	7,5	3,4	5,4	3,6	9	405,4				
	10		4,6	6,8	8,1	8,1	3,8	4,5	4,1	3,6	6,8	10	573,7	482,2			
	Mittelwert	6,6	5,1	5,7	7,0	5,9	5,2	4,8	3,8	4,5	5,0		373,1	102,2	515,5	0.0,0	520,5
	Standardabw	1,4	1,0	1,8	2,2	1,3	1,1	1,1	0,5	1,2	1,2	V	Vasserverlust				
			2,0	2,0		2,0	-,-	-,-	0,5	-,-	-)-		Jellen	Holtefehn	Neuefehn	Buss Bunde	Schatteburg
		Datum: 12.11	1./15.11.12				Datum: 20.1	1./21.11.12				1	41,0				
			,									2	87,0				
												3	43,6				
												4	29,0	,			
												5	38,4				
												6	45,1				
												7	19,8				
												8	51,2				
												9	44,6				
												10	60,7				
												10	00,7	40,3	72,0	109,4	20,2
											Mittelwert Wa	sserverlust	46,0	40,1	57,8	67,5	26,5
											Standarda	bweichung	18,2	25,1	35,4	37,8	33,6

Anhang 49: Im Versuch "Messung der stomatären Leitfähigkeit" erhobene Daten. Mittelwerte und Standardabweichung über alle pro Sorte gemessenen Individuen. Die Referenzpflanzen wurden normal gewässert, die Pflanzen des Trockenheitsversuchs waren sechs Tage ohne Wässerung bei 35°C im Klimaschrank. Datum der Messungen siehe unten.

		Referenzpflanz	en übriger Ko	hl	Referenzpfla	nzen Grünkohl				Trockenheits	sversuch						
	Pflanze	Kohlrabi blau	Wildkohl	Futterkohl	Vitessa	Halbhoher Kr.	Palmizio	Lage	Frostara	Vitessa	Halbhoher Kr.	Palmizio	Lage	Frostara	Kohlrabi blau	Wildkohl	Futterkohl
Porometer	i iidiize	1 345	420	234	145	106	290	170	274	123	105	20,5	5	8,5	11,7		32,5
mmol·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup>	1	<b>2</b> 530	300	300	132	206	276	320	230	119	24,5	4,4	12	7,5	8,5		55
		<b>3</b> 290	440	335	105	125	238	185	244	11,5	70	11	27,2	6,3	10,8		41
		<b>4</b> 520	435	200	151	134	238	210	400	55	18,5	7	12	5,2	8,9		5,5
		<b>5</b> 270	246	175	120	100	218	242	330	65	70	16	3,6	5,4	7		14,6
		<b>6</b> 440	385	240	135	95	220	200	285	53	140	10,3	8	13	7,4	9,1	20,4
		<b>7</b> 232	470	180	72	67	254	206	340	31	94	16	11	8,2	8,6		27,2
		<b>8</b> 580	305	300	155	111	215	185	340	160	80,5	21,8	19,5	12,2	20,8		16
		<b>9</b> 370	272	210	82	64	150	210	420	117	19,2	3	33	19	15,5	17,4	32,5
		<b>10</b> 465	670	254	135	80	225	280	220	21	30	7,6	12,5	9,7	29,8	11,5	24,3
	Mittelwert	404	394	243	123	109	232	221	308	76	65	12	14	10	13	10	27
	Standardab	<b>w</b> 120	125	54	28	41	38	47	69	51	41	7	9	4	7	4	14
Temperatur		<b>1</b> 14,2	13,6	14,1	17,9	14,9	15,2	15,1	14,8	24,6	24,6	23,1	24,4	24,3	22,9	22.0	24,4
°C		2 14,3	13,7	14,1	17,3	14,8	15,5	13,1	14,8	24,5	24,6	23,7	24,4	24,3	23,3		24,4
		3 14,2	13,8	14	16,9	14,4	14,9	13,6	14,8	24,7	24,5	23,7	24,3	24,3	23,6		24,3
		4 14,3	13,7	13,9	16,6	14,5	14,9	13,6	15	24,7	24,5	23,9	24,8	24,7	23,8		24,4
		5 14,4	13,7	13,8	16,3	14,4	15	13,6	14,7	24,8	24,5	23,9	24,8	24,5	23,8	6,5 12,5 17,4 11,5	24,2
		6 14,5	14,1	13,7	16,2	14,4	14,9	13,6	14,6	24,6	24,3	24,1	24,5	24,5	23,9		24,2
		<b>7</b> 15	14,1	13,6	15,7	14,2	15,1	13,6	14,4	24,8	24,5	24,1	24,7	24,5	24		24,2
		<b>8</b> 15,1	14,2	13,5	15,6	14,2	15,1	13,7	14,2	25	24,5	24,2	24,9	24,5	24		24
		9 15,2	14,2	13,5	15,6	14,1	15,5	13.9	14,2	25	24,5	24,4	24,9	24,5	24		24
		10 15,1	14,5	13,5	15,7	14,1	15,7	14,1	14	24,8	24,5	24,4	24,9	24,5	24		24
	Mittelwert	,	14,0	13,8	16,4	14,4	15,7	13,9	14,5	24,8	24,5	24,0	24,7	24,6	23,7		24,2
	Standardab		0,3	0,2	0,8	0,3	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2	0,4		0,2
<u>Licht</u>		<b>1</b> 125	115	85	155	110	120	105	105	10	15	10	10	10	15	15	15
μmol·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup>		<b>2</b> 140	115	105	155	125	150	90	115	15	15	10	10	10	10	15	15
		<b>3</b> 150	110	110	180	105	130	45	105	15	10	15	15	10	15	10	10
		4 155	100	95	175	95	130	85	110	15	10	15	10	10	15	10	15
		<b>5</b> 155	75	90	180	110	125	110	120	10	15	15	10	15	15		10
		6 145	100	75	170	125	130	95	120	10	10	10	10	10	15	10	15
		7 130	130	70	185	65	160	95	110	10	10	10	10	10	10		15
		8 130	120	65	240	95	105	80	110	15	10	15	15	10	10		15
		9 130	110	65	220	85	150	85	130	10	15	15	10	10	15		10
		<b>10</b> 120	120	60	220	90	230	110	140	10	10	15	10	10	15		10
	Mittelwert		110	82	188	101	143	90	117	12	12	13	11	11	14		13
	Standardab	w 13	15	18	29	18	35	19	11	3	3	3	2	2	2	3	3
		Datum: 1.11.12			Datum: 1.11.	12				Datum: 30 10	0.12 (erste 4 Sorte	en) 6 11 12 (Re	st)				
		_ 300 2.22.12			Data 1.11.					2 4 4 4 1 1 1 1	(0.500 . 5010	,, 0.11.11	,				

Anhang 50: Im Versuch "Messung der stomatären Leitfähigkeit" erhobene Daten. Mittelwerte und Standardabweichung über alle pro Sorte gemessenen Individuen. Die Referenzpflanzen wurden normal gewässert, die Pflanzen des Trockenheitsversuchs waren sechs Tage ohne Wässerung bei 35°C im Klimaschrank. Datum der Messungen siehe unten.

	<u> </u>	Referenzpfla	<u>inzen</u>				Trockenheits	<u>versuch</u>			
	Pflanze	Jellen	Holtefehn	Neuefehn	Buss Bunde	Schatteburg	Jellen	Holtefehn	Neuefehn	Buss Bunde	Schatteburg
Porometer	1	155	126	135	122	200	5	23	35,5	17,1	12
mmol·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup>	_										
	3	144	112	250	167	110	3,8	3,6	6,5	7,7	8,1
	4	141	80 80	79 146	169 175	127 124	6	10	11 16	3,6	5,7
	5	145 125		90	145		4,7	5,5		3,5 3,9	3,4 5
	6	98	98 93	165		165 169	4,7	5,1 5	37,5 8		4
	7	139	95	102	133 135	160	7,5	40	40	13,1 4	
							3,5				4,3
	8	105	83	109	147	150	4,5	34	26,6	14,5	3,05
	-	170	90	93	95	136	3,6	7,5	26	5,1	3,3
	10	120	100	90	110	117	3,5	5	20,2	4,1	3,65
	Mittelwert	134	96	126	140	146	5	14	23	8	5
	Standardabw	22	15	52	26	28	1	13	12	5	3
<u>Temperatur</u>	1	11,9	10,8	15,1	11	12,1	23,3	24	24,4	24	24,5
°C	2	11,8	10,7	14,5	11	12	23,6	24,3	24,3	24,1	24,3
	3	11,8	10,8	14,1	11,1	12,1	23,8	24,3	24,5	24,1	24,4
	4	11,7	10,9	13,6	11,3	12,4	23,8	24,2	24,5	24	24
	5	11,7	10,9	13,1	11,3	12,5	23,9	24,3	24,5	24	23,9
	6	11,6	10,8	12,9	11,3	12,5	23,9	24,1	24,5	24,2	24
	7	11,5	10,9	12,8	11,4	12,6	23,9	24,4	24,5	24,3	23,9
	8	11,6	10,9	12,6	11,2	12,8	24,1	24,2	24,5	24,4	24
	9	11,6	10,9	12,6	11,5	12,8	24,1	24,5	24,4	24,4	24
	10	11,6	10,9	12,7	11,6	12,8	24	24,3	24,5	24	24
	Mittelwert	11,7	10,9	13,4	11,3	12,5	23,8	24,3	24,5	24,2	24,1
	Standardabw	0,1	0,1	0,9	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2
Licht	1	85	25	95	40	85	10	10	10	10	10
μmol·m <sup>-2</sup> ·s <sup>-1</sup>	2	80	25	85	55	95	10	10	10	15	15
pinor in 3	3	80	25	80	55	95	10	15	10	15	10
	4	85	25	95	45	90	10	10	10	15	10
	5	70	30	85	60	100	10	10	10	10	10
	6	75	30	95	60	100	15	15	15	10	15
	7	90	40	90	60	100	10	15	10	10	15
	8	75	40	100	60	100	10	15	10	10	10
	9	75	40	95	65	110	10	10	10	15	15
	10	70	40	100	70	105	10	10	10	10	10
	Mittelwert	79	32	92	57	98	11	12	11	12	12
	Standardabw	7	7	7	9	7	2	3	2	3	3
		Datum: 6.11.	12				Datum: 13.11	.12			

## 7 Danksagung

Sich mit dem Thema "Grünkohl" am Ende eines Bachelor-Biologiestudiums zu beschäftigen – das mag auf den ersten Blick zunächst verwundern. Doch wenn man bedenkt, dass diese Arbeit in Oldenburg, also im Norden Deutschlands und somit quasi im "Zentrum" des grünen Wintergemüses entstanden ist, so ist die Themenwahl schon eher nachzuvollziehen. Entstanden ist die Idee im Frühjahr 2012 in enger Absprache und in Gesprächen über mögliche Bachelorarbeitsthemen mit dem Leiter der Arbeitsgruppe "Biodiversität und Evolution der Pflanzen" der Uni Oldenburg. Und so ist es auch Prof. Dr. Dirk Albach, dem ich zuallererst und ganz besonders danken möchte für diese (und viele weitere) Gespräche, für sein Bestreben, meinem Wunsch nach einem möglichst regionalen Bezug des Arbeitsthemas Rechnung zu tragen und für seine – besonders im weiteren Verlauf – stets gezeigte Offenheit und Gesprächsbereitschaft, die ich während des Arbeitsprozesses als sehr angenehm empfunden habe! Nicht zuletzt konnte das Thema "Grünkohl" durch die Zusammenarbeit mit Dr. Bernhard von Hagen, wissenschaftlicher Leiter des Botanischen Gartens der Uni Oldenburg, zustande kommen, der Kontakt zu einem in Ostfriesland ansässigen Landwirt herstellen konnte, welcher sich auf Kultivierung und Erhaltung alter (ostfriesischer) Grünkohl-Sorten spezialisiert hat. Erst durch Reinhard Lühring, der mir Saatgut von einem Dutzend verschiedener Grünkohl-Sorten zur Verfügung gestellt hat, konnte ich die in dieser Arbeit formulierten Fragestellungen bezüglich der Untersuchung kommerziellen Saatguts im Vergleich zu alten Sorten bearbeiten. Dafür sei ihm und Bernhard von Hagen herzlich gedankt!

Angefangen bei Versuchen, die die zur Verfügung gestellten Samen als solche zum Untersuchungsgegenstand hatten und sich vorwiegend mit der Samenkeimung beschäftigten, war es nach Keimung und Etablierung der Pflanzen Ziel, diese für weitere Untersuchungen wachsen zu lassen. In diesem Zusammenhang möchte ich mich bei Imke Notholt, Silvia Kempen und Eike Mayland-Quellhorst für die vielseitige Betreuung meiner Versuche, ein immer offenes Ohr für Fragen und Probleme und einige wertvolle Ratschläge und neue Anregungen bedanken. Ebenfalls bedanke ich mich bei Ingeborg Eden und Brigitte Rieger für die Unterstützung bei einigen Versuchen, die mir ein weitgehend eigenständiges Arbeiten ermöglicht hat, ebenso bei Thomas Schmidt, der mich in für bestimmte Versuche benötigte Geräte eingewiesen hat.

Ohne die großartige Hilfe der Gärtnerin des Botanischen Gartens am Standort Küpkersweg, Gertrud Genz, wären eine weitere Kultivierung der angezogenen Kohl-Pflanzen und damit die wesentlichen Versuche dieser Bachelorarbeit im geplanten Maßstab nicht möglich gewesen. Daher ist es mir ein besonderes Bedürfnis, ihr für die unermüdliche Pflege, Begutachtung und Umsorgung meiner Pflanzen zu danken! In gleicher Weise gilt mein Dank auch dem dortigen Gärtnermeister Holger Ihler und den Auszubildenden am Standort Küpkersweg, die allesamt stets Interesse an meinem Projekt zeigten und immer hilfreich zur Stelle waren! In solch netter Weise dort aufgenommen zu werden, war für mich keinesfalls selbstverständlich.

Daher freue ich mich sehr, dass ich mit der Hilfe aller Beteiligten diese Arbeit realisieren konnte, deren Entstehung sogar über die Grenzen der Universität hinaus Aufmerksamkeit erhalten hat. Grünkohl - ein Projekt, das an dieser Stelle sicherlich noch nicht beendet ist, sondern vielmehr zu weiteren Untersuchungsschwerpunkten einlädt.

Hiermit versichere ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Außerdem versichere ich, dass ich die allgemeinen Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit und Veröffentlichung, wie sie in den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg festgelegt sind, befolgt habe.

Christoph Hahn