Schneerisse an Bäumen als Gepräge der Achsenbiegung.

Von

Tokujiro Maekawa.

Mit Taf. II.

Dass die Bäume durch den Wind gebogen und geschüttelt werden, ist eine gewöhnliche Sache. Da aber die Schüttelbewegung ganz momentaner Natur ist, so sind die Biegungsverhältnisse nicht näher erkennbar. Gelegentlich konnte ich aber schöne Biegungsgepräge, die nach einem heftigen Schneesturm als Risse in den an Stämmen und Ästen anhaftenden Schneemassen zutage traten, beobachten. Es dürfte nicht ohne Interesse sein, hier kurz darüber zu berichten.

Am 24. Feb. 1915 herrschte in Sapporo ein starker Schneesturm¹⁾, der über Nacht von Nordwest wehte. Die Stämme und Äste der Bäume wurden auf der dem Winde zugewandten Seite mit ziemlich harten prismatischen Schneesäulen bedeckt. Am nächsten Tage hörte der Schnee auf, der Wind war aber noch stark (Max. 38. 4).²⁾ Alle Bäume wurden, trotzdem sie zur Zeit unbelaubt waren, heftig geschüttelt. Die Schneesäulen, die infolge der damaligen Kälte³⁾ noch hartnäckig den Stämmen anhafteten, wurden mit deren Biegung über die Elastizitätsgrenze hinaus mitgekrümmt und dadurch quer gerissen. Besonders gut ausgeprägte Schneerisse konnte ich bei den Bäumen am nördlichen Rand des hiesigen botanischen Gartens beobachten.

Die Biegung dieser Schneesäulen, die Abstände und die Verteilung der Risse sind aber je nach der Grösse der Bäume, den Standorten usw. verschieden⁴⁾. Im allgemeinen sind die Bäume

1), 2) und 3) siehe meteorologische Daten S. 183.

4) Einige Beispiele sind in den Messungsergebnissen (S. 181-182) angegeben

mit dicken Stämmen, trotzdem ihre Kronen hoch emporragen und dem starken Windzug ausgesetzt waren, mit einer relativ geringen Anzahl von Rissen davongekommen. Bei einer grossen Ulme konnte ich den Stamm entlang sogar keinen Riss bemerken (Fig. 2). Bei schlanken Stämmen (siehe z.B. Messungsergebnis 1) oder Ästen (Fig. 1 c—d) hingegen erscheinen die Schneesäulen sehr reichlich gerissen, ausser wenn die Kronen mehr oder minder im Windschatten stehen (linker Stamm in Fig. 4). Die kleinen Bäume werden demnach bei jedem Windstoss, trotz ihrer niederen Kronenlage und des schwächern Luftzugs, stärker gebogen als die grossen. Bei den Bäumen, deren Durchmesser nach oben rasch abnimmt, vermindern sich nun die Rissabstände allmählich zum Gipfel hin, trotzdem sich das Biegemoment mit der Höhe verringert (rechter Stamm in Fig. 4). Sind ferner Knoten den Stamm entlang vorhanden, so werden die Rissabstände dadurch bedeutend vergrössert (siehe Fig. 3 c u. d, und Messungsergebnis 3).

Solche Verhältnisse sind jedoch je nach den Baumarten verschieden. So werden z.B. bei den Pappeln (*Populus suaveolens*), selbst wenn die Stämme von mässigem Umfange sind, meist zahlreiche Risse gebildet (Fig. 3), was ohne Zweifel darauf beruht, dass das Holz weich ist.

Besonders zu betonen ist ferner der Umstand, dass sämtliche Bäume, selbst wenn sie dem Stamm entlang keine Schneerisse besitzen, stets an der Basis des Stockes, wo die Schneesäule allmählich in den Bodenschnee übergeht (Fig. 2 a—b—c, Fig. 3 a—b, und Fig. 4 a u. b), und öfters auch an den Verzweigungsstellen der Äste (z. B. Fig. 1 a u. b, Fig. 4 c—d) solche aufweisen. Die Risse an der Stockbasis sind ohne Zweifel durch Hinneigen des gesamten Stockes gebildet worden. Die Standfestigkeit, beruhend auf der Wurzelverankerung, scheint demnach, besonders bei grossen Bäumen und zumal bei starken Windstössen, weniger Widerstandskraft zu bieten als die Biegefestigkeit des Stammes. Die Risse an den Verzweigungsstellen der Äste sind nur in denjenigen Fällen sichtbar, bei denen die Äste mehr oder minder in entgegengesetzter Richtung zu einander gebogen werden. Jedenfalls scheinen die Stockbasis sowie die

Verzweigungsstellen der Äste bei starken Windstößen mehr gekrümmt oder geknickt zu werden als die zylindrischen Achsenstücke.

Nach allem können wir also den Schüttelungsverhältnissen der Bäume entsprechend drei Arten von Schneerissen unterscheiden: die Stockrisse, die Stamm- und Atrisse und die Verzweigungsrisse. Die Stockrisse, welche durch Hinneigen des gesamten Baumstockes gebildet werden, kommen am häufigsten vor. Die Stamm- und Atrisse sind nur auf die schlanken Teile beschränkt, bei starken Stämmen hingegen lassen sie sich nie beobachten, selbst dann nicht, wenn die Verzweigungsstellen deutliche Risse aufweisen.

Sapporo, Botanisches Institut der Universität.

Messungsergebnisse.

Die Höhe der Bäume wird mittelst des WEISE'schen Hypsometers vom Boden-
chnee an gemessen. Die Beispiele sind nach der Dicke der Stämme angeordnet.

1) <i>Acer japonicum</i> THUNB. (Höhe ca 7.5 m)		
	Oben	9 cm (Umfang 33 cm)
Rissabstände		6
		6
		10
		9
		3
		4
		7
		6
	Stockriss	5 (Umfang 51 cm)
2) <i>Quercus grosseserrata</i> BL. (Höhe ca 6.5 m)		
	Oben	9.5 cm (Umfang 54 cm)
Rissabstände		13
		10
		11
		11.5
		22.5
		22
		15
		15
	Stockriss	10.5 (Umfang 70 cm)

3) *Populus suaveolens* FISCH. (Höhe ca 17 m) (Fig. 3)

Linker Stamm

Oben 9.5 cm (Umfang 63 cm)

9

7.5

12

11

11

14

11.5

8

17.5

15

14

22 (Knoten)

5.5

14

13

16

17

21

11

Stockriss 33 (Umfang 138 cm)

Rechter Stamm

Oben 22 cm (Umfang 115 cm)

14.5

10.5

19.5

9

12

10.5

Stockriss 103 (Umfang 139 cm)

4) *Ulmus campestris* L. var. *japonica* REHDER. (Höhe ca 22 m)

Oben 48 cm (Umfang 221 cm)

25

27

29

35

Stockriss 63

Meteorologische Daten.

(Protokolle der Sapporo Meteorologischen Station.)

1) Schneefall (Millimeter). 24–26. Feb. 1915.

Stunde	24. V.M.	24. N.M.	25. V.M.	25. N.M.	26. V.M.	26. N.M.
0–1	0.0	0.3	—	0.1	—	—
1–2	0.2	0.0	—	0.0	—	—
2–3	0.3	0.1	—	0.0	—	—
3–4	0.5	0.1	—	—	—	—
4–5	0.5	0.1	0.0	—	—	—
5–6	0.9	0.0	0.0	—	—	—
6–7	0.6	0.0	0.1	—	—	0.0
7–8	0.0	0.0	0.0	—	—	0.2
8–9	0.0	0.0	0.1	—	—	0.4
9–10	0.2	—	0.1	—	—	0.4
10–11	0.1	—	0.1	—	—	0.0
11–12	0.1	—	0.0	—	—	—

2) Wind (Meter-Sekunde). 24–25. Feb. 1915.

Stunde	24. V. M.	24. N. M.	25. V. M.	25. N. M.
0–1	ESE 3.1	NE 6.6	NW 31.2	NW 18.7
1–2	ESE 4.4	NNW 1.9	NW 36.6	NW 17.3
2–3	E 4.8	NW 7.4	NW 36.2	NW 17.5
3–4	E 5.2	NW 33.3	WNW 35.8	NNW 17.2
4–5	SE 4.5	WNW 32.2	NW 38.4	N 13.3
5–6	ESE 3.5	WNW 35.2	NW 34.8	NNW 11.3
6–7	E 3.8	WNW 32.5	NW 34.2	NNW 6.7
7–8	ESE 4.3	WNW 29.7	NW 32.5	N 4.8
8–9	ESE 5.0	NW 32.4	NW 31.5	N 2.3
9–10	ENE 4.2	WNW 32.6	NNW 20.4	N 1.6
10–11	ESE 6.9	WNW 35.8	NNW 21.2	N 2.2
11–12	SE 4.7	NW 36.2	NW 20.4	N 1.2

3) Temperatur. 24-26. Feb. 1915.

Datum	Max.	Min.
24	4.8°C M.	-3.4°C 8 Uhr N. M.
25	-2.2°C 8 Uhr V. M.	-8.1 M. N.
26	-3.6°C 11 Uhr V. M.-M.	-11.5 6 Uhr V. M.

Figurenerklärung.

Taf. II.

Fig. 1-2) *Ulmus campestris* L. var. *japonica* REHDER.

Fig. 1 der obere Teil, Fig. 2 der untere Teil desselben Baumes. Höhe des Baumes beträgt ca 22 m, und der Stammumfang 192 cm. Bei Fig. 1 sind zahlreiche Astrisse und zwei Verzweigungsrisse, und bei Fig. 2 nur ein Stockriss ersichtlich.

Fig. 3) *Populus suaveolens* FISCH.

Die Höhe des Baumes beträgt ca 17 m, der Umfang des linken Stammes ca 150 cm, und der des rechten 139 cm. Ein Stockriss und zahlreiche Stammrisse sind bemerkbar. Die Risse verteilen sich um die Knoten herum sehr unregelmässig.

Fig. 4) *Ulmus campestris* L. var. *japonica* REHDER.

Der Umfang des Stockes unterhalb der Verzweigungsstelle der drei Stämme beträgt 224 cm. Der rechte Stamm hat 121 cm, der mittlere 97 cm und der linke 90 cm Umfang. Der gesamte Baum ist ca 16 m hoch. An der Basis sind zwei Querrisse und ein Längsriss vorhanden. Die ersteren sind Stockrisse und der letztere Verzweigungsrisse. Die Stammrisse stehen hier mit der Zunahme der Verringerung des Stammdurchmessers einander im grossen und ganzen näher.