

39V – Anschluss- / Knotenpunktbemessung DIN 1052

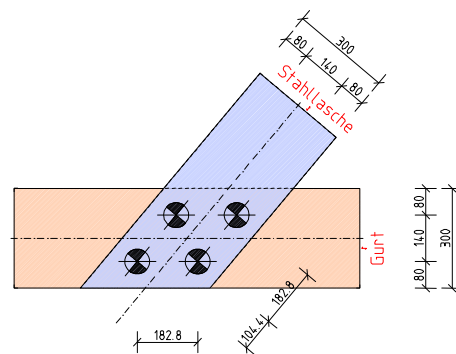
(Stand: 25.02.2011)

Das Programm dient der Bemessung von gelenkigen Anschlüssen und Knotenpunkten mit stiftförmigen Verbindungsmitteln oder Dübeln besonderer Bauart gemäß DIN 1052:2004-08 bzw. DIN 1052:2008-12.

Leistungsumfang

System

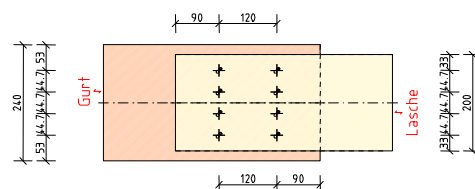
- Bis zu 3-schnittige direkte Verbindungen von zwei Stäben aus Rechteckquerschnitten
- Holz-Holz, Holzwerkstoff-Holz, Gipswerkstoff-Holz und Stahlblech-Holzverbindungen
- Gerade, rechtwinkelige und Winkelverbindungen
- Berücksichtigung der Hirnholzenden und Lochbeschaffenheit (vorgebohrt)



Laschenverbindung mit Dübeln an Gurt

Einwirkungen / Schnittgrößen

- Charakteristische oder Bemessungswerte der Schnittgrößen in Stab 1 oder 2
- Zusammenfassen von Einwirkungen zu beliebigen Einwirkungsgruppen
- Bildung von bis zu 99 Lastfällen aus den Einwirkungsgruppen
- Einteilung der Einwirkungen in Kategorien nach DIN 1055
- Einzeleinwirkungen als lokale Normalkraft und Querkraft in y- und z-Richtung
- Automatische Generierung aller erforderlichen Einwirkungskombinationen nach dem **Sicherheitskonzept der DIN 1055-100**.



Laschenverbindung mit Nägeln

Baustoffe

Holz

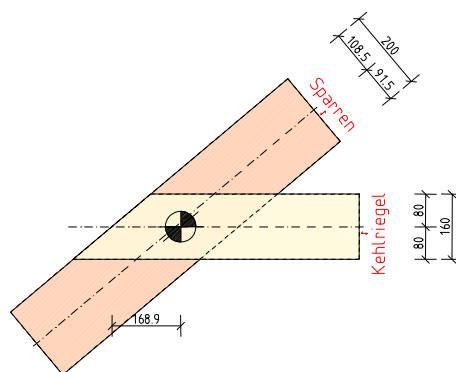
- Nadelholz, Laubholz, Brettschichtholz, keilgezinktes Nadelholz, Furnierschichtholz, Konstruktionsvollholz (KVH), Massivholz (MH), Duo-Balken, Trio-Balken

Holzplattenwerkstoffe

- Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten, Sperrholz F25/10 – F60/10, OSB-Platten KI.2/3 bzw. KI.4, Kunstharzgeb. Spanplatten KI. P4-P7, mittelharte und harte Faserplatten

Stahl

- S 235, S 275, S 355, St 37-2, St 44-2, St 52-3, 1.0037, 1.0044, 1.0045, S 275 N, S 275 NL, S 355 N, S 355 NL, C 35 + N, C 45 + N, GS 200+N, GS 240+N



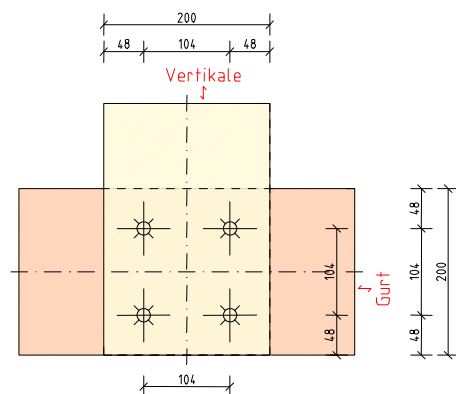
Dübelverbindung Kehltriegel an Sparren

Verbindungsmittel

- Nägel
- Holzschrauben
- Klammern
- Bolzen, Passbolzen
- Gewindestangen
- Stabdübel
- Dübel besonderer Bauart

Nachweise der Tragfähigkeit

- Abscheren, Herausziehen, komb. Beanspruchung (Genaueres Verf. nach Anhang G) nach DIN 1052
- Verbindungsmittel auf Zug nach DIN 18800
- Nachweis der Nettoquerschnitte nach DIN 1052, bzw. DIN 18800 (optional)
- Einseitige Zugbeanspruchung [11] nach 11.1.1 (1) (optional)



Bolzenverbindung Vertikale an Gurt

System

Es können zwei ein- oder zweiteilige Stäbe, die sich unter einem Winkel treffen, eingegeben werden. Wenn der erste Stab einteilig ist, muss es auch der zweite sein. Diese können aus Holz, Holzplattenwerkstoffen oder Stahl bestehen. Für jeden Stab sind die Abmessungen der Teilquerschnitte und der Winkel festzulegen. Für Holzquerschnitte kann die Lochbeschaffenheit angegeben werden. Die Stäbe können beliebig enden. Für gerade Verbindungen (Winkel zwischen den Stäben $\leq 5^\circ$, z.B. Laschen) ist die Überlappungslänge einzugeben.

Baustoffe

Es steht eine Bibliothek mit den gebräuchlichen Baustoffen zur Verfügung.

- **Holz**
 - Nadelholz C14 - C50
 - Laubholz D30 - D70
 - Brettschichtholz (homogen, kombiniert) GL24h - GL36h, GL24c - GL36c
 - keilgezinktes Nadelholz C16 - C40
 - Furnierschichtholz KERTO-S, KERTO-Q nach Zulassung Z-9.1-100
 - Konstruktionsvollholz (KVH), Massivholz (MH) C24 - C40
 - Duo-Balken, Trio-Balken C24, C30 nach Zulassung Z-9.1-440
- **Holzplattenwerkstoffe**
 - Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten (Fermacell und Rigips)
 - Sperrholz F25/10 – F60/10
 - OSB-Platten KI.2/3 bzw. KI.4
 - Kunstharzgeb. Spanplatten KI. P4-P7
 - mittelharte Faserplatten KI. MBH.LA2, harte Faserplatten KI. HB.HLA2
- **Stahl**
 - S 235, S 275, S 355
 - St 37-2, St 44-2, St 52-3
 - 1.0037, 1.0044, 1.0045
 - S 275 N, S 275 NL, S 355 N, S 355 NL
 - C 35 + N, C 45 + N
 - GS 200+N, GS 240+N

Nutzungsklassen

- Die Nutzungsklasse 1 erfasst alle Bauteile, die in einer dauerhaften, geschlossenen Bauhülle gegenüber dem Außenklima geschützt sind. Das trifft mit Ausnahmen (z.B. Gewächshäuser oder Tierhäuser in Zoos) vor allem auf Bauteile in allseitig geschlossenen beheizbaren Bauwerken zu. In den meisten Nadelhölzern wird in der NKL 1 eine mittlere Ausgleichsfeuchte von 12% nicht überschritten.
- In die Nutzungsklasse 2 sind in erster Linie alle Bauteile in offenen, aber überdachten Bauwerken einzuordnen, die der unmittelbaren Bewitterung (Niederschläge) nicht ausgesetzt sind. In den meisten Nadelhölzern wird in der NKL 2 eine mittlere Ausgleichsfeuchte von 20% nicht überschritten. Es ist zu beachten, dass in einer baulichen Anlage durchaus einzelne Teilbereiche einer Konstruktion verschiedenen Nutzungsklassen zugewiesen werden müssen (z.B. wenn sie die abschließende Gebäudehülle in Teilen durchdringen). Belüftete Dachkonstruktionen gehören daher auch in die NKL 2.
- In die Nutzungsklasse 3 fallen alle Bauteile, bei denen während der Nutzungsdauer mit mittleren Holzfeuchten über 20% gerechnet werden muss. Das sind vor allem Bauteile, die frei der Außenbewitterung ausgesetzt sind, können aber in Sonderfällen auch Teile überdachter Bauten sein (z.B. Eissporthallen).

Einwirkungen / Schnittgrößen

Die Einwirkungen werden wahlweise in Stab 1 oder 2 als Schnittgrößen am positiven (rechten) Schnittufer in Form von charakteristischen oder Bemessungswerten eingegeben. Aus den charakteristischen Einwirkungen werden, unter Berücksichtigung der vorhandenen Lastfälle, automatisch die Kombinationen nach DIN 1055-100 zur Ermittlung der Bemessungswerte gebildet.

Einwirkungsgruppen

Vor der Eingabe der Einwirkungen können Einwirkungsgruppen (EWG) definiert werden. Diesen EWG können beliebig viele Einwirkungen zugeordnet werden. EWG sind immer dann erforderlich, wenn sich Einwirkungen

gegenseitig ausschließen (z.B. Wind von links und Wind von rechts) oder immer zusammen auftreten. Die sich ausschließenden Einwirkungen sind unterschiedlichen und die zusammenwirkenden Einwirkungen derselben Einwirkungsgruppe zuzuordnen.

Lastfälle

Aus den Einwirkungsgruppen können bis zu 99 voneinander unabhängige Lastfälle (LF) gebildet werden. Innerhalb eines jeden Lastfalls werden automatisch alle erforderlichen Kombinationen für den Nachweis der Tragsicherheit nach DIN 1055-100 gebildet. Treten in einem Lastfall z.B. außergewöhnliche Einwirkungen oder Einwirkungen infolge Erdbeben auf, so werden neben den entsprechenden außergewöhnlichen Kombinationen (DIN 1055-100, 9.4 Gl. (15)+(16)) auch die Kombinationen für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation (Gl. (14)) untersucht.

Kategorien

Die Einwirkungen sind entsprechend der Häufigkeit ihres Auftretens gemäß DIN 1055-3 zu kategorisieren.

- G = Ständige Beanspruchungen (z.B. Eigengewicht)
- Qi = Veränderliche Beanspruchungen (z.B. Nutzlasten, Windlasten, Schnee)
- A = Außergewöhnliche Beanspruchungen (z.B. Transport, Montagelasten)
- A,E = Erdbebenlasten

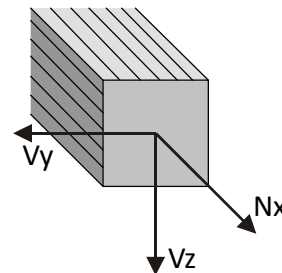
Für die einzelnen Beanspruchungskategorien werden die zugehörigen Teilsicherheitsbeiwerte γ und die Kombinationsbeiwerte (ψ_0, ψ_1, ψ_2) nach DIN 1055-100 ermittelt. Gleichzeitig auftretende Beanspruchungen sind in untereinander verträgliche Lastfälle aufzuteilen.

Einwirkungen

Die Einwirkungen werden als Stabschnittgrößen am rechten Schnitthufer angesetzt (Normalkraft, Querkraft). Bei der Eingabe der Einwirkungen stehen eine Vielzahl von Eingabehilfen, automatische Lastübernahme, QUICKLAST usw., zur Verfügung.

Die Tabellenspalten bedeuten im Einzelnen:

- Aus Freie textliche Beschreibung der Einwirkung. An dieser Stelle können auch die verschiedenen Eingabehilfen aufgerufen werden.
- Last
 - Nx = Normalkraft (negative Last erzeugt Druck, positive Last = Zugkraft)
 - Vz = Einwirkung [kN] in z-Richtung
 - Vy = Einwirkung [kN] in y-Richtung
 Die Vorzeichen der Kräfte sind nach der „Rechten Hand Regel“ definiert.
- Art/Kat. In einem Menü werden die Einwirkungskategorien (G, Q, A1...Q, W, A) der DIN 1055-3 angeboten.
- Wert Charakteristische Größe der Einwirkung.
- Alpha Abminderungsfaktor (α) nach DIN 1055-3:2002-1, 6.1 für die Nutzlasten nach Tabelle 1



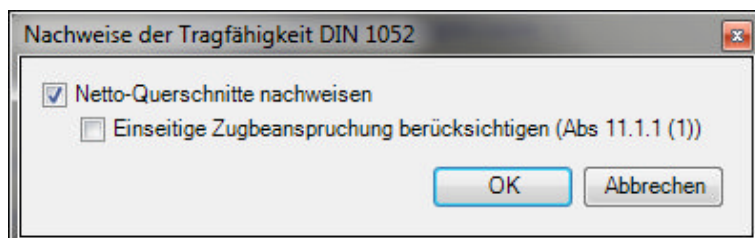
Bemessung

Das Programm bietet die Möglichkeit eine Verbindung automatisch zu bemessen (Anzahl und Anordnung der Verbindungsmittel) oder eine vorhandene Verbindung nachzuweisen. Anordnungen mit unterschrittener Mindestanzahl lassen sich nur nachweisen und werden nicht während einer Bemessung vorgeschlagen.

Bemessungsvoreinstellungen

Bevor eine Berechnung durchgeführt wird können in einem Dialog die Bemessungsparameter eingestellt werden. Festgelegt werden im Einzelnen:

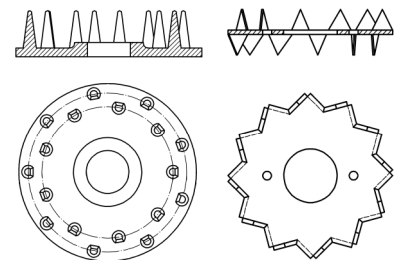
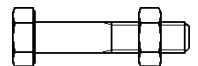
- Netto-Querschnitte nachweisen
– optional –
- Einseitige Zugbeanspruchung [11]
berücksichtigen gem. Abs. 11.1.1 (1)
– optional –



Verbindungsmittel

Folgende Verbindungsmittel stehen für die Bemessung zur Verfügung:

- **Nägeln**
 - runde Nägel nach DIN 10230-1, Sondernägel (Kamm-, Sparren-, Rillennägel) nach Einstufungsschein
- **Holzschrauben** mit Gewinde nach DIN 7998
 - Schlitz- / Kreuzschlitz-Schrauben mit Senk- / halbrundem Kopf (DIN 96, 97, 7996, 7997)
- **Klammern**
- **Bolzen, Passbolzen** mit Gewinde nach DIN 13 und Unterlegscheiben nach DIN 1052 / DIN EN ISO 7094
 - Festigkeitsklassen 3.6, 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8 nach DIN EN ISO 898-1
- **Gewindestangen** nach DIN 976 und Unterlegscheiben nach DIN 1052 / DIN EN ISO 7094
 - Festigkeitskl. 4.8, 5.8, 8.8 nach DIN EN ISO 898-1
- **Stabdübel**
 - S235, S275, S355 nach DIN EN 10025
- **Dübel besonderer Bauart** nach DIN 1052 mit Bolzen oder Passbolzen mit Gewinde nach DIN 13 und Unterlegscheiben nach DIN 1052 / DIN EN ISO 7094
 - Typ A1, B1 (Appel)
 - Typ C1, C2, C3, C4, C5 (Bulldog)
 - Typ C10, C11 (Geka)



Nachweise

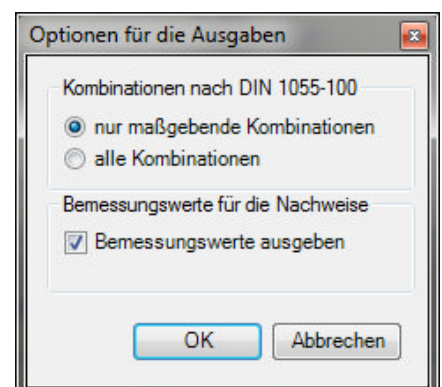
Alle Nachweise werden nach DIN 1052 bzw. DIN 18800 geführt.

- Verbindungsmittel auf Abscheren, Heraus-/Kopfdurchziehen, kombinierte Beanspruchung (Genaueres Verfahren nach Anhang G) nach DIN 1052
- Verbindungsmittel auf Zug nach DIN 18800
- Optional Nachweis der Nettoquerschnitte nach DIN 1052, bzw. DIN 18800
- Optional Nachweis der einseitigen Zugbeanspruchung nach 11.1.1 (1)

Ausgaben

Der Umfang der Ausgabe kann vom Anwender ausgewählt werden.

- Umfang der Kombinationen
- Bemessungswerte für die Nachweise



Literatur

- [1] DIN 1055-100:2001-03
- [2] DIN 1055-3:2006-03
- [3] DIN 1052:2004-08 / DIN 1052:2008-12
- [4] DIN 18800-1:1990-11
- [5] Blaß, Hans J.; Ehlbeck, Jürgen; Kreuzinger, Heinrich; Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (Hrsg.): *Erläuterungen zu DIN 1052:2004-08: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken*. 2. Auflage. Karlsruhe: Bruderverlag, 2005. - ISBN 978-3-87104-146-4
- [6] Fördergesellschaft Holzbau und Ausbau mbH und DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (Hrsg.): *DIN 1052 - Praxishandbuch Holzbau*. 1. Auflage. Berlin: Beuth, 2005. - ISBN 978-3-8277-1349-0
- [7] Colling, Francois: *Holzbau: Grundlagen - Bemessungshilfen – Beispiele*. 1. Auflage. Wiesbaden: Vieweg & Sohn, 2004. – ISBN 3-528-02569-7
- [8] Colling, Francois: *Holzbau – Beispiele: Musterlösungen, Formelsammlung, Bemessungstabellen*. 1. Auflage. Wiesbaden: Vieweg & Sohn, 2004. – ISBN 3-528-02578-6
- [9] Steck, Günter: *100 Holzbau-Beispiele nach DIN 1052:2004*. 1. Auflage. Neuwied: Werner, 2005. - ISBN 3-8041-3183-2
- [10] Scheer, Claus; Peter, Mandy; Stöhr, Stefan: *Holzbau-Taschenbuch*. 10. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, 2004. - ISBN 3-433-01283-0
- [11] Steck, Günter: *Einseitige Beanspruchung in Zugverbindungen: E DIN 1052*. In: *bauen mit Holz* 104 (2002), Nr. 3, S. 33-42. - ISSN 0005-6545
- [12] Lißner, Karin; Rug, Wolfgang; Steinmetz, Dieter: *DIN 1052:2004 – Neue Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken: Teil 4(1): Bemessung von Verbindungen und stiftförmigen und sonstigen mechanischen Verbindungsmitteln*. In: *Bautechnik* 85 (2008), Nr. 11, S. 752-768. – ISSN 0932-8351
- [13] Lißner, Karin; Rug, Wolfgang; Steinmetz, Dieter: *DIN 1052:2004 – Neue Grundlagen für Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken: Teil 4(2): Bemessung von Verbindungen und stiftförmigen und sonstigen mechanischen Verbindungsmitteln*. In: *Bautechnik* 85 (2008), Nr. 12, S. 844-854. – ISSN 0932-8351

POS. 274 ANSCHLUSSBEMESSUNG

Programm: 039V, Vers: 01.01.002 02/2011

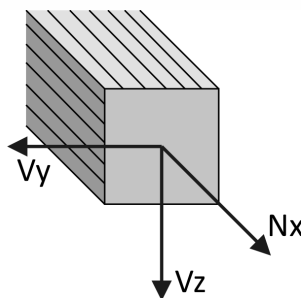
Grundlagen: DIN 1052:2008-12, DIN 1055-100:2001-03

System

Stab

Nr.	Bezeichnung	Eigenschaften
1	Diagonale	1 x b/h = 12.0 / 20.0 cm, winkel = 40.0° Nadelholz C24, Nutzungsklasse 1 endet unten
2	Gurt	1 x b/h = 14.0 / 24.0 cm, winkel = 0.0° Nadelholz C24, Nutzungsklasse 1

Schnittgrößen in Stab 1 (Diagonale)



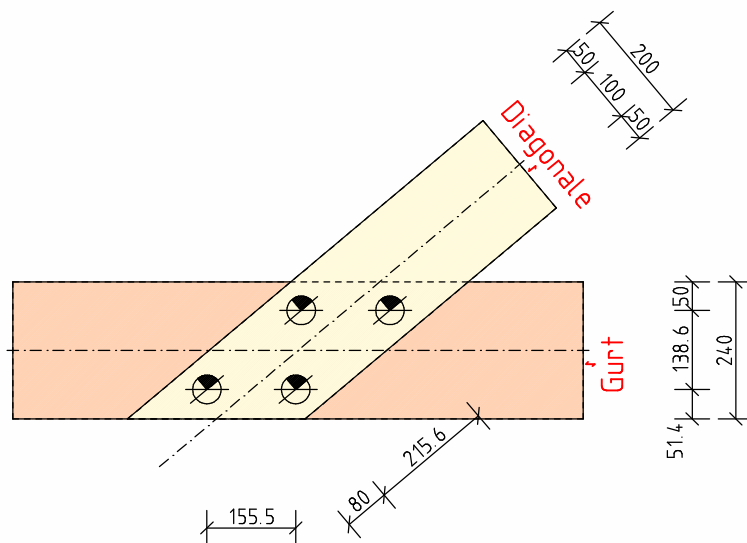
Bemessungswerte [kN]

KNr.	Bem.-Sit.	KLED	Nx	Vy	Vz
1	T,P/T	ständig	20.00	-	-

Bemessung

Gewählt: 4 Dübel C1 50 BO M10 3.6, $d/d2/s = 11.0/34/3$ mm
in 2 Reihen parallel zu Stab 2, $k_{c,90} = 1.00$, $A_{ef} = 2853$ cm²

Anschluss: [mm]



Mindestabstände der Verbindungsmittel [mm]

Stab Nr.	Bezeichnung	Winkel [°]	[Zwischenabstände]		[Randabstände]			
			parallel	senkrecht	links	rechts	oben	unten
1	Diagonale	40.0°	-	-	50	50	-	80
2	Gurt	0.0°	150	100	-	-	50	50

Grenzzustand der Tragfähigkeit

Bemessungswerte für Dübel besonderer Bauart

LNr.	KNr.	Kmod	$f_{c90,d}$	Gl.	$R_{b,d}$	$R_{c,d}$	$F_{ax,d}$	$R_{ax,d}$	$N_{R,d}$	$F_{j,d}$	$R_{j,d}$
			[N/mm ²]		[kN]	[kN]	[----- kN -----]	[----- kN -----]	[----- kN -----]	[----- kN -----]	[----- kN -----]
1	1	0.60	1.15	G.6	13.27	6.25	-	13.17	34.51	-20.00	25.01

 Spannungen im Holz [N/mm²]

LNr.	Kmod	$\sigma_{m,y}$	$\sigma_{m,z}$	τ_{xy}	τ_{xz}	σ_{ct}	$f_{m,y}$	$f_{m,z}$	f_v	$f_{c/t}$
2	0.60	-	2.74	-	-	0.94	11.08	11.08	0.92	6.46
3	0.60	-	2.74	-	-	0.94	-	-	0.92	-
4	0.60	-	-	-	-0.63	-0.50	11.08	11.08	0.92	9.69
5	0.60	-	-	-	-0.63	-0.50	-	-	0.92	-

Nachweise gem. DIN 1052 für die Verbindungsmittel

Bezeichnung	LNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Abscheren	1		$F_{j,d}/R_{j,d} = 20.00/25.01$	$= 0.80 < 1$

Nachweise gem. DIN 1052 für Diagonale

Bezeichnung	LNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Biegung und Zug	2	[55]	$0.14 + 0.00 + 0.70 \cdot 0.25$	$= 0.32 < 1$
	2	[56]	$0.14 + 0.70 \cdot 0.00 + 0.25$	$= 0.39 < 1$
Schub aus Querkraft	3	[59]	$0.01/0.92$	$= 0.01 < 1$

Nachweise gem. DIN 1052 für Gurt

Bezeichnung	LNr.	Gl.	Formel	Ausnutzung
Druck in Faserricht.	4	[46]	$0.50/9.69$	$= 0.05 < 1$
Schub aus Querkraft	5	[59]	$0.63/0.92$	$= 0.68 < 1$