

Kapitel 3: Die Bewertung von Zahlungsströmen im Kapitalmarkt

Aufgabe 3.1

In den Sommersemesterferien haben Sie einen Praktikumsplatz in einer belgischen Abtei angenommen. Obwohl Sie zunächst dachten, dass Sie ihre Kenntnisse aus der Veranstaltung „Kapitalmarktorientierte Unternehmensführung“ dort wohl kaum anwenden können, stellen Sie fest, dass die Abtei durch die Herstellung und den Verkauf von Trappistenbier und Klosterlikör ordentliche Umsatzerlöse generiert und die Abtei somit auch einen unternehmerischen Aspekt in sich birgt. Der Abt ist sehr erfreut zu hören, dass Sie Kenntnisse im Umgang mit Geld haben und bittet Sie, einige Projekte zu bearbeiten.

- a) Die Abtei hat am 31.12.2001 einem benachbarten Nonnenkloster einen Kredit zu einem Zins von 5% über 500.000€ und einer Laufzeit von 10 Jahren gegeben. Da dem Abt die Überprüfung der Zinseingänge aber zu lästig erscheint, möchte er den Kredit an seine Bank verkaufen. Welchen Betrag wird die Bank der Abtei für den Kredit zahlen, wenn sich die Bank zu 2,5% refinanzieren kann, Bearbeitungsgebühren in Höhe von 1.000€ anfallen und der Kredit zum 30.06.2004 bewertet wird?
- b) Der Abt ist über Ihr schnelles Ergebnis begeistert. Nach diesem Test hat er eine bedeutend wichtigere Aufgabe für Sie. Die Abtei hat durch den Verkauf des beliebten Trappistenbieres zwar ordentliche Umsatzerlöse, jedoch können die Patres dieses Geld aufgrund ihrer Lebenseinstellung kaum verausgaben. So kommt es, dass die Abtei ein freies Vermögen von 10.000.000€ hat, die es rentierlich anzulegen gilt.

Dazu stehen der Abtei die folgenden zwei Anlagemöglichkeiten offen, die den ethischen Aspekten der Abtei entsprechen:

Name	Renditeerwartung μ	Risiko σ
Anleihe des Missionsordens „Pax 2010“	5%	35%
Investmentfonds der Vatikanbank	15%	50%

Die beiden Wertpapiere sind unkorreliert.

Der Abt hat momentan 9 Mio. € in die Anleihe und den Rest die den Fond investiert. Er bittet Sie, diese Allokation auf ihre Vorteilhaftigkeit hin zu überprüfen.

- Wie kann dies geschehen?
 - Welche Empfehlung sprechen Sie dem Abt aus?
 - Welche monetären Konsequenzen hat dies für die Abtei?
 - Wie würde sich das Ergebnis tendenziell verändern, wenn die Wertpapiere nicht mehr unkorreliert sind?
- c) Der Abt ist von Ihren Ergebnissen fasziniert. Er sieht sofort den Zusammenhang zwischen der Anzahl an zur Verfügung stehenden Wertpapieren und den Möglichkeiten der Risikominimierung.

Nach einem Telefonat mit der Vatikanbank gibt er Ihnen ein Fax mit 150 weiteren Anlagemöglichkeiten. Wie wirkt sich dies *tendenziell* auf Ihre Empfehlung aus?

- d) Nach Ihrem Praktikum kehren Sie mit dem erworbenen Wissen nach Aachen zurück und überlegen sich, dass es prinzipiell gar nicht so schwierig ist, eine gute Anlageentscheidung zu treffen. Daher nehmen Sie Ihre ersparten 2.500€ und optimieren Ihre eigene Vermögenssituation. Welche Probleme könnte es dabei geben?

Lösung Aufgabenteil a:

Wie im Grundstudium, im Rahmen der Veranstaltung „Investitionslehre“ oder nochmals hier in der Vorlesung vorgestellt, entspricht der Preis eines Zahlungsverprechens seinem Kapitalwert. Insofern muss hier der Kapitalwert des Kredites aus Sicht der Bank berechnet werden. Formal gilt für den Kapitalwert:

$C_0 = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{Z_t}{(1+i)^t}$. Mit dem Kredit ist folgender Zahlungsstrom verbunden (jeweils 31.12.):

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	525.000

Der Kapitalwert zum 30.06.2004 ergibt sich demnach zu:

$$\begin{aligned}
 C_0^{30.06.2004} &= \frac{C_0^{31.12.2004}}{(1,0025)^{0,5}} \\
 \text{mit } C_0^{31.12.2004} &= 25.000 + \frac{25.000}{(1,025)^1} + \frac{25.000}{(1,025)^2} + \frac{25.000}{(1,025)^3} + \frac{25.000}{(1,025)^4} + \frac{25.000}{(1,025)^5} \\
 &\quad + \frac{25.000}{(1,025)^6} + \frac{525.000}{(1,025)^7} \\
 &= 604.367,38 \\
 \text{und somit } C_0^{30.06.2004} &= 596.951,55
 \end{aligned}$$

Die Bank wird der Abtei für den Kredit 595.951,55 € abzüglich der Gebühren bezahlen.

Lösung Aufgabenteil b:

Die Allokation kann derart überprüft werden, dass die Ausschöpfung möglicher Diversifikationseffekte beurteilt wird. Für den hier vorliegenden Fall mit zwei relevanten Wertpapieren (A. Anleihe, B: Fonds) können die unterschiedlichen Rendite- und Risikoeigenschaften sämtlicher Portfolios mit den in der Vorlesung vorgestellten Formeln berechnet werden. So ergibt sich für die Rendite des Investments in ein frei wählbares Portfolio der beiden Wertpapiere $\mu_{\text{Gesamt}} = X_A \mu_A + X_B \mu_B$ und für die gemeinsame

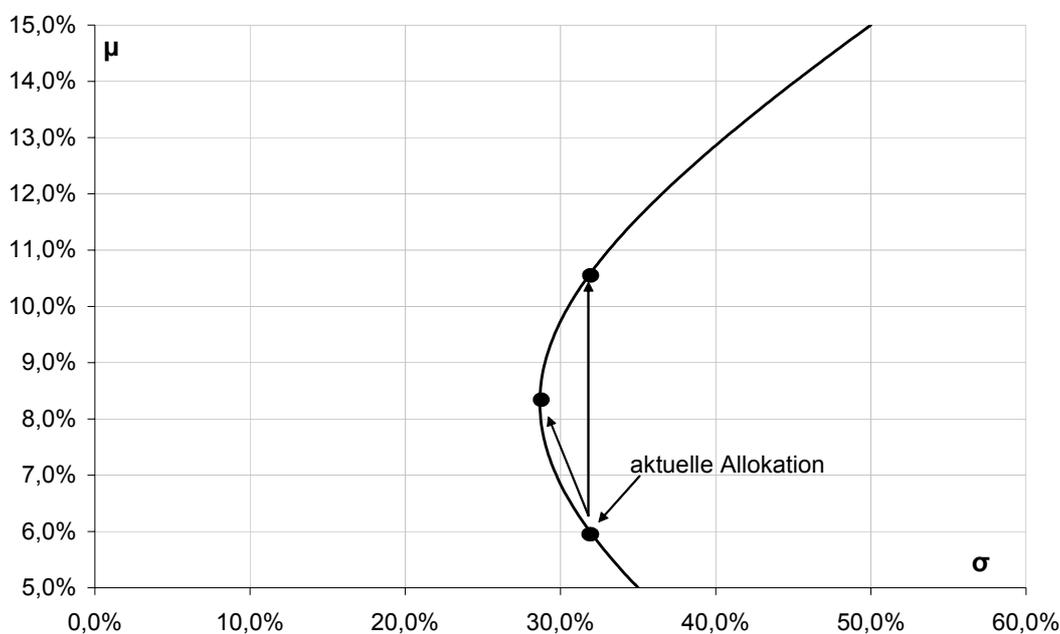
$$\text{Standardabweichung: } \sigma_{\text{Gesamt}} = \sqrt{X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \sigma_A \sigma_B \rho} .$$

Die möglichen Rendite-/Risikoeigenschaften sollen hier durch die Berechnung von 7 Stützstellen ermittelt und graphisch visualisiert werden.

Die ersten beiden Stützstellen sind bereits bekannt. Diese entsprechen der ausschließlichen Investition in eines der beiden Wertpapiere. Die anderen müssen entsprechend obiger Formel ermittelt werden:

x_A	1	0,9	0,8	0,67	0,5	0,25	0
$x_B=1-x_A$	0	0,1	0,2	0,33	0,5	0,75	1
μ	5%	6%	7%	8,3%	10%	12,5%	15%
σ	35%	31,89%	29,73%	28,67%	30,52%	38,51%	50%

Skizziert man dieses Ergebnis und trägt die aktuelle Allokation ein, so ergibt sich folgendes Bild:

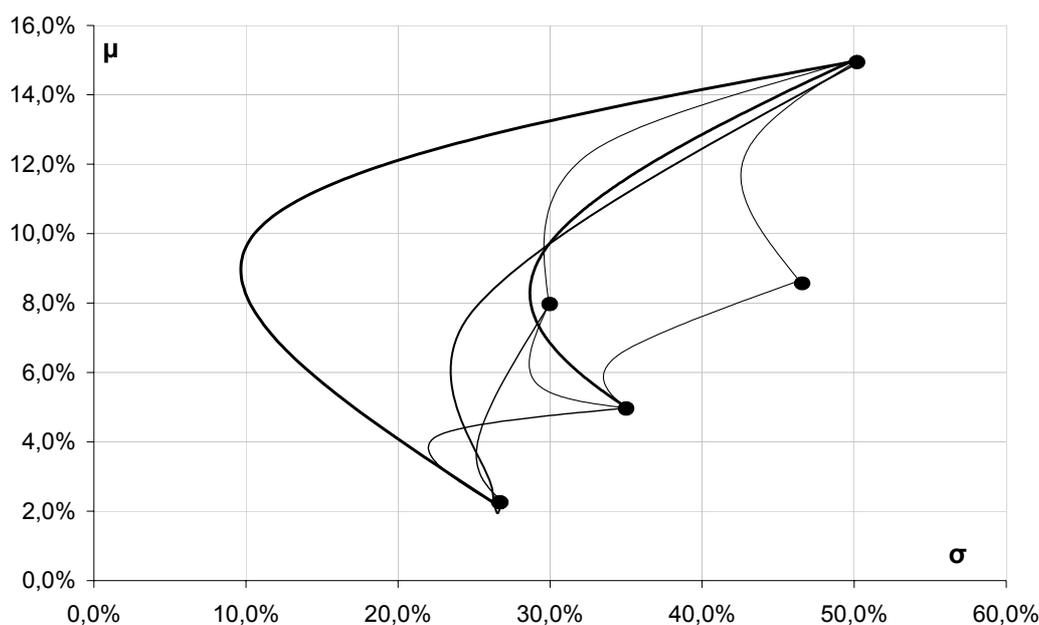


Anhand dieses Ergebnisses kann dem Abt eindeutig eine Umstrukturierung seines Portfolios empfohlen werden. Da die Risiken der beiden Wertpapiere nicht gleichgerichtet sind, kann durch eine geschickte Aufteilung der Wertpapiere das Gesamtrisiko senken ohne die erwartete Rendite zu senken. Diesen Effekt der Risikominimierung ohne Verlust bei der Renditeerwartung nennt man Diversifikation. Im obigen Fall sind zwei Verbesserungsmöglichkeiten bereits abgetragen. So besteht die Möglichkeit die Rendite merklich von z.Zt. 6% auf ca. 10,5% zu erhöhen, ohne das Risiko zu erhöhen. Alternativ könnte auch das Risiko minimiert werden und trotzdem eine höhere erwartete Rendite von 8,3% erzielt werden. Die erste Variante hätte zur Folge, dass die Abtei 450.000€ mehr Mittel zur Verfügung hätte, bei der zweiten Variante würde sie sich immer noch um 230.000€ besser stellen, und dabei könnten die Patres aufgrund des geringeren Risiko sogar ruhiger schlafen. Grundsätzlich sind alle Punkte, die zwischen den beiden liegen ebenfalls eine Verbesserung.

Wenn sich die Korrelation der beiden Wertpapiere verändert, so hat dies zur Folge, dass sich die Wölbung der Linie zwischen den beiden Extrempunkten verändert. Mit zunehmend positiver Korrelation nimmt diese ab (bei $\rho=1$ ist der Rendite-/Risikozusammenhang sogar linear), mit zunehmend negativer Korrelation nimmt sie zu (bei $\rho=-1$ besteht sogar die Möglichkeit das Risiko gänzlich zu diversifizieren – warum?).

Aufgabenteil c:

Durch die Erhöhung der möglichen Anlagealternativen ist nicht mehr der Zwei-Wertpapier-Fall interessant. Wie wird sich das obige Ergebnis prinzipiell ändern? Je mehr Wertpapiere zur Verfügung stehen, desto besser kann sich ein Investor diversifizieren. Im obigen Fall bedeutet dies, dass die Rendite bei gleichem Risiko weiter erhöht, bzw. dass das Risiko bei gleicher Rendite weiter gesenkt werden kann. Im Folgenden ist dies für ein Bsp. mit 5 Wertpapieren dargestellt. Zunächst einmal sind die Risiko-Rendite-Linien zwischen jeweils 2 Wertpapieren abgebildet. Jedoch stehen noch mehr Investitionsmöglichkeiten zur Verfügung. Würde man diese alle darstellen, so käme man zu einer Fläche, die wie eine abgebrochene Eierschale aussieht. Alle Investitionen darin sind möglich, jedoch nur die auf dem nach oben links dargestellten Rand effizient, da sie alle anderen Möglichkeiten dominieren.



Aufgabenteil d:

Auf dem vollkommenen Kapitalmarkt sind die Risikobewertung und damit die Anlageentscheidung eindeutig. Risiken werden anhand ihres Beitrages zum Marktrisiko bewertet, ihrem sog. Beta. Dies liegt daran, dass alle Investoren die gleichen Erwartungen haben und ihnen aufgrund des uneingeschränkten Zugangs zum Kapitalmarkt alle Investitionsmöglichkeiten offen stehen. Im vollkommenen Kapitalmarkt werden somit alle Investoren Anteile am sog. Marktportfolio halten, in dem alle Wertpapiere enthalten sind. Dieses ist dadurch perfekt diversifiziert, da ansonsten die Marktteilnehmer dies erkennen und das Marktportfolio entsprechend umschichten würden.

Sind diese Voraussetzungen auch in unserem Beispiel gegeben? Tendenziell nein. In der Vorlesung wurden im Rahmen der Risikobewertung unter realistischen Annahmen drei Einflussfaktoren vorgestellt, die die von den Investoren geforderte Risikoprämie bestimmen. Im Rahmen einer kapitalmarkt-orientierten Unternehmensführung sollte das Unternehmen als Kapitalgeber eben diejenigen Akteure suchen, die in den drei Einflussfaktoren positive Ausprägungen haben und somit nur eine niedrige Risikoprämie fordern. Diese Sichtweise kann aber auch umgekehrt werden, indem die Perspektive des Investors eingenommen wird, wie es hier nötig ist:

Mit 2.500€ können nicht alle Diversifikationseffekte ausgeschöpft werden. Wenn überhaupt lohnt sich die Investition in 2 Wertpapiere. Es mangelt dem Investor somit an *Kapitalstärke*, woraus ein mangelnder *Investitionszugang* resultiert. Dies führt dazu, dass aufgrund mangelhafter Diversifikation mehr Risiko getragen werden muss, als theoretisch überhaupt notwendig.

Wenn nicht mehr das Marktportfolio gehalten werden kann, dann bedarf es einer besonderen *Spezialisierung oder Fachkompetenz* des Investors um die Risiken entsprechend einschätzen zu können und interessante Wertpapiere zu erkennen. Dieses Auswahlproblem war zuvor immer durch den Abt vorgegeben. Somit könnten sich auch hier Probleme ergeben.

Außerdem wird die subjektive Risikobewertung immer wieder von *psychologischen Trends* beeinflusst, was ebenfalls problematisch wird, wenn die eigene Risikobewertung hierdurch verzerrt und dadurch eine falsche Auswahl getroffen wird.

Aufgabe 3.2

Im Folgenden sind die aktuellen DAX-Titel aufgeführt. Angenommen Sie könnten in zwei Wertpapieren investieren: Hinter welchen Kombinationen vermuten Sie die höchsten Diversifikationseffekte?

Name
ADIDAS-SALOMON
ALLIANZ
ALTANA
BASF
BAYER
BAYERISCHE MOTOREN WERKE
COMMERZBANK
CONTINENTAL
DAMILERCHRYSLER
DEUTSCHE BANK
DEUTSCHE BOERSE
DEUTSCHE LUFTHANSA
DEUTSCHE POST
DEUTSCHE TELEKOM
E.ON
FRESINUIS MED.CARE
HENKEL
HYPO REAL ESTATE HOLDING
INFINEON TECHNOLOGIES
LINDE
MAN
METRO
MÜNCHENER RÜCKVER.-GES
RWE
SAP
SCHERING
SIEMENS
THYSSENKRUPP
TUI
VOLKSWAGEN

Ziel dieser Übungsaufgabe ist es, die theoretisch vermittelte Idee der Diversifikation am praktischen Beispiel in der Diskussion zu durchdenken und anzuwenden. Insofern gibt es hierzu keine Musterlösung im klassischen Sinne.

Wie schon in der vorherigen Übung determiniert vor allem die Korrelation zwischen den Wertpapieren mögliche Diversifikationseffekte zwischen zwei Wertpapieren. Je weniger stark korreliert die Papiere sind, desto besser. Die folgende Tabelle gibt alle Korrelationen (berechnet auf Basis der Renditen der letzten 750 Tage, bzw. 3 Jahre) der DAX-Titel in Form einer Matrix an. Alle Korrelationen kleiner 0,3 sind **fett** geschrieben:

	ADS	ALV	ALT	BAS	BMW	BAY	CBK	CON	DCX	DBK	DB1	DPW	DTE	EOA	FMW	HEN3	HRX	IFX	LIN	LHA	MAN	MEO	MUV2	RWE	SAP	SCH	SIE	TKA	TUI	VOW			
ADIDAS-SALOMON	ADS	1,000	1,000	1,000	1,000	0,281	0,338	0,323	0,303	0,321	0,361	0,187	0,273	0,322	0,273	0,212	0,225	##	0,291	0,273	0,290	0,280	0,297	0,350	0,292	0,298	0,154	0,369	0,298	0,325	0,300		
ALLIANZ	ALV	0,354	1,000	0,226	0,580	0,569	0,586	0,570	0,416	0,590	0,659	0,301	0,424	0,544	0,427	0,262	0,378	##	0,516	0,453	0,583	0,479	0,510	0,766	0,435	0,523	0,223	0,668	0,548	0,468	0,500		
ALTANA	ALT	0,101	0,226	1,000	0,138	0,153	0,146	0,184	0,105	0,149	0,201	0,071	0,117	0,139	0,188	0,209	0,159	##	0,186	0,117	0,117	0,126	0,121	0,169	0,110	0,109	0,207	0,166	0,145	0,073	0,151		
BASF	BAS	0,350	0,580	0,138	1,000	0,537	0,657	0,448	0,446	0,545	0,574	0,267	0,407	0,490	0,547	0,296	0,347	##	0,463	0,477	0,467	0,460	0,492	0,553	0,481	0,455	0,186	0,616	0,497	0,402	0,446		
BMW	BMW	0,281	0,569	0,153	0,537	1,000	0,496	0,391	0,460	0,639	0,494	0,202	0,353	0,424	0,368	0,230	0,320	##	0,389	0,403	0,501	0,465	0,416	0,510	0,380	0,446	0,186	0,566	0,454	0,406	0,620		
BAYER	BAY	0,338	0,586	0,146	0,657	0,496	1,000	0,477	0,417	0,496	0,545	0,260	0,391	0,495	0,450	0,281	0,339	##	0,443	0,448	0,470	0,425	0,433	0,541	0,422	0,453	0,249	0,559	0,471	0,391	0,443		
COMMERZBANK	CBK	0,323	0,570	0,184	0,448	0,391	0,477	1,000	0,348	0,448	0,589	0,291	0,402	0,412	0,369	0,272	0,325	##	0,419	0,423	0,450	0,417	0,389	0,535	0,376	0,439	0,225	0,511	0,457	0,348	0,391		
CONTINENTAL	CON	0,303	0,416	0,105	0,446	0,460	0,417	0,348	1,000	0,485	0,406	0,168	0,369	0,362	0,337	0,248	0,331	##	0,286	0,279	0,379	0,420	0,332	0,410	0,302	0,343	0,147	0,472	0,408	0,329	0,460		
DAIMLERCHRYSLER	DCX	0,321	0,590	0,149	0,545	0,639	0,496	0,448	0,485	1,000	0,529	0,268	0,382	0,453	0,395	0,257	0,328	##	0,393	0,408	0,498	0,425	0,412	0,523	0,374	0,433	0,188	0,566	0,504	0,402	0,619		
DEUTSCHE BANK	DBK	0,361	0,659	0,201	0,574	0,494	0,545	0,589	0,406	0,529	1,000	0,316	0,473	0,498	0,450	0,244	0,361	##	0,486	0,451	0,489	0,457	0,423	0,591	0,466	0,505	0,244	0,634	0,467	0,431	0,473		
DEUTSCHE BOERSE	DB1	0,187	0,301	0,071	0,267	0,202	0,260	0,291	0,168	0,268	0,316	1,000	0,267	0,236	0,216	0,171	0,235	##	0,206	0,223	0,293	0,215	0,186	0,254	0,248	0,227	0,190	0,275	0,202	0,190	0,246		
DEUTSCHE POST	DPW	0,273	0,424	0,117	0,407	0,353	0,391	0,402	0,369	0,382	0,473	0,267	1,000	0,400	0,359	0,205	0,314	##	0,339	0,371	0,418	0,352	0,373	0,385	0,373	0,357	0,149	0,470	0,385	0,378	0,381		
DEUTSCHE TELEKOM	DTE	0,322	0,544	0,139	0,490	0,424	0,495	0,412	0,362	0,453	0,498	0,236	0,400	1,000	0,428	0,238	0,279	##	0,435	0,332	0,468	0,364	0,375	0,489	0,393	0,405	0,207	0,535	0,409	0,411	0,393		
E ON	EOA	0,273	0,427	0,188	0,547	0,368	0,450	0,369	0,337	0,395	0,450	0,216	0,359	0,428	1,000	0,267	0,338	##	0,291	0,356	0,368	0,318	0,368	0,424	0,692	0,286	0,205	0,455	0,383	0,319	0,359		
FRESENIUS MED.CARE	FME	0,212	0,262	0,209	0,296	0,230	0,281	0,272	0,248	0,257	0,244	0,171	0,205	0,238	0,267	1,000	0,206	##	0,228	0,223	0,224	0,256	0,197	0,198	0,240	0,224	0,189	0,277	0,231	0,245	0,233		
HENKEL PREF	HEN3	0,225	0,378	0,159	0,347	0,320	0,339	0,325	0,331	0,328	0,361	0,235	0,314	0,279	0,338	0,206	1,000	##	0,253	0,335	0,331	0,330	0,266	0,366	0,332	0,269	0,168	0,383	0,317	0,235	0,349		
HYPO REAL ESTATE	HRX	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	##	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
INFINEON TECHS.	IFX	0,291	0,516	0,186	0,463	0,389	0,443	0,419	0,286	0,393	0,486	0,206	0,339	0,435	0,291	0,228	0,253	##	1,000	0,337	0,502	0,423	0,403	0,485	0,274	0,549	0,141	0,606	0,397	0,404	0,411		
LINDE	LIN	0,273	0,453	0,117	0,477	0,403	0,448	0,423	0,279	0,408	0,451	0,223	0,371	0,332	0,356	0,223	0,335	##	0,337	1,000	0,386	0,401	0,401	0,426	0,356	0,366	0,168	0,487	0,417	0,345	0,394		
LUFTHANSA	LHA	0,290	0,583	0,117	0,467	0,501	0,470	0,450	0,379	0,498	0,489	0,293	0,418	0,468	0,368	0,224	0,331	##	0,502	0,386	1,000	0,471	0,400	0,506	0,364	0,456	0,171	0,556	0,460	0,464	0,481		
MAN	MAN	0,280	0,479	0,126	0,460	0,465	0,425	0,417	0,420	0,425	0,457	0,215	0,352	0,364	0,318	0,256	0,330	##	0,423	0,401	0,471	1,000	0,348	0,418	0,324	0,388	0,181	0,536	0,520	0,372	0,438		
METRO	MEO	0,297	0,510	0,121	0,492	0,416	0,433	0,389	0,332	0,412	0,423	0,186	0,373	0,375	0,368	0,197	0,266	##	0,403	0,401	0,400	0,348	1,000	0,454	0,331	0,364	0,154	0,483	0,376	0,365	0,353		
MUNCH.RUCK.	MUV2	0,350	0,766	0,169	0,553	0,510	0,541	0,535	0,410	0,523	0,591	0,254	0,385	0,489	0,424	0,198	0,366	##	0,485	0,426	0,506	0,418	0,454	1,000	0,417	0,480	0,194	0,610	0,481	0,413	0,485		
RWE	RWE	0,292	0,435	0,110	0,481	0,380	0,422	0,376	0,302	0,374	0,466	0,248	0,373	0,393	0,692	0,240	0,332	##	0,274	0,356	0,364	0,324	0,331	0,417	1,000	0,318	0,231	0,418	0,348	0,337	0,347		
SAP	SAP	0,298	0,523	0,109	0,455	0,446	0,453	0,439	0,343	0,433	0,505	0,227	0,357	0,405	0,286	0,224	0,269	##	0,549	0,366	0,456	0,388	0,364	0,480	0,318	1,000	0,168	0,595	0,412	0,417	0,391		
SCHERING	SCH	0,154	0,223	0,207	0,186	0,186	0,249	0,225	0,147	0,188	0,244	0,190	0,149	0,207	0,205	0,189	0,168	##	0,141	0,168	0,171	0,181	0,154	0,194	0,231	0,168	1,000	0,209	0,156	0,156	0,163		
SIEMENS	SIE	0,369	0,668	0,166	0,616	0,566	0,559	0,511	0,472	0,566	0,634	0,275	0,470	0,535	0,455	0,277	0,383	##	0,606	0,487	0,556	0,536	0,483	0,610	0,418	0,595	0,209	1,000	0,556	0,473	0,526		
THYSSENKRUPP	TKA	0,298	0,548	0,145	0,497	0,454	0,471	0,457	0,408	0,504	0,467	0,202	0,385	0,409	0,383	0,231	0,317	##	0,397	0,417	0,460	0,520	0,376	0,481	0,348	0,412	0,156	0,556	1,000	0,403	0,456		
TUI	TUI	0,325	0,468	0,073	0,402	0,406	0,391	0,348	0,329	0,402	0,431	0,190	0,378	0,411	0,319	0,245	0,235	##	0,404	0,345	0,464	0,372	0,365	0,413	0,337	0,417	0,156	0,473	0,403	1,000	0,342		
VOLKSWAGEN	VOW	0,300	0,500	0,151	0,446	0,620	0,443	0,391	0,460	0,619	0,473	0,246	0,381	0,393	0,359	0,233	0,349	##	0,411	0,394	0,481	0,438	0,353	0,485	0,347	0,391	0,163	0,526	0,456	0,342	1,000		