



LUND
UNIVERSITY

Empirisk studie av investeringsstrategin ”Dogs of the Dow” på den tyska aktiemarknaden

ELINA NILSSON

Lund, November 2011

Nationalekonomisk kandidatuppsats

Handledare: Erik Norrman

Abstrakt

Denna uppsats undersöker huruvida den omtalade investeringsstrategin ”Dogs of the Dow” (DoD) ger överavkastning på den tyska aktiemarknaden under perioden 2001 till 2010, då denna marknad aldrig tidigare blivit granskad i det aktuella syftet. DoD är en strategi som syftar till att investera i de aktierna med högst årlig utdelning. När investeringsstrategin tillämpas på det tyska DAX-indexet visar studiens resultat att strategin ger en genomsnittlig årlig överavkastning på 11,25%. Efter riskjustering indikerar studien på en fortsatt överavkastning vid tillämpning av DoD-strategin, detta på en statistiskt säkerställd nivå. Studien tar däremot inte hänsyn till skatter och transaktionskostnader som uppkommer vid investeringen. Om detta hade inkluderats i modellen finns det risk att en stor del av överavkastningen gått till just skatter och transaktionskostnader, och i värsta fall ätit upp hela överavkastningen.

Innehållsförteckning

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUKTION | 3 |
| 2 TEORI | 4 |
| 2.1 EFFEKTIVA MARKNADER | 4 |
| 2.2 TIDIGARE FORSKNING | 5 |
| 3 METOD | 8 |
| 3.1 DOGS OF THE DOW | 8 |
| 3.2 DATAINSAMLING | 9 |
| 3.3 RISKFRI RÄNTA | 10 |
| 3.4 ÖVERAVKASTNING OCH RISKJUSTERING | 10 |
| 3.4.1 SHARPES INDEX | 11 |
| 3.4.2 TREYNORS INDEX | 12 |
| 3.5 HYPOTESTEST | 13 |
| 4 RESULTAT | 15 |
| 4.1 PORTFÖLJSAMMANSÄTTNING | 15 |
| 4.2 ÅRLIG UTVECKLING | 16 |
| 4.3 RISKJUSTERAD PRESTATION | 23 |
| 4.4 STATISTISKT TEST | 25 |
| 5 SLUTSATS | 27 |
| 6 REFERENSER | 28 |

1 Introduktion

Det finns många investeringsstrategier som idag används för att försöka slå marknaden. En omtalad strategi är den så kallade ”Dogs of the Dow” (DoD) som föreslogs av John Slatter i Wall Street Journal 1988. Investeringsstrategin har senare fått stöd i ett antal underökningar, men även i annan litteratur så som boken ”Beating the Dow” av O’Higgins och Downers (1992). Investeringsstrategin går ut på att hålla en likaviktad investeringsportfölj med de 10 aktier som har högst utdelning på Dow Jones Industrial Average (DJIA). Varje år ska portföljen viktas om med de nya 10 aktier som har högst utdelning.

Studier angående huruvida DoD-strategin är användbar för att uppnå överavkastning har tidigare genomförts på den amerikanska marknaden (McQueen, Shields och Thorley, 1997 samt Domian, Louton och Mossman, 1998), den brittiska marknaden (Filbeck och Visscher, 1997 samt Ap Gwilym, Seaton och Thomas, 2005), den latinamerikanska marknaden (Da Silva, 2001), den nordiska marknaden (Dahlstedt och Engellau, 2006) och den finska marknaden (Rinne och Väähäämaa, 2011). Flera av studierna visar att DoD-strategin överträffar marknaden, samtidigt som andra påvisar att det inte finns någon betydande överavkastning.

Hittills har ingen studie gjorts på den tyska marknaden, vilken spelar en betydande roll i Europa. Denna uppsats ska ompröva investeringsstrategin ”Dogs of the Dow”. Syftet är att undersöka om investeringsstrategin gör det möjligt att få en återkommande överavkastning på den tyska börsen. Undersökningen kommer att genomföras på det tyska indexet *Deutscher Aktien Index* (DAX) under en tioårsperiod mellan januari 2001 och december 2010.

Uppsatsen är vidare dispositionerad på följande sätt. Avsnitt 2 inleder uppsatsen med teorin bakom studien där effektiva marknader diskuteras samt tidigare studier inom ämnet presenteras. I avsnitt 3 behandlas metoden av studien, följt av avsnitt 4 där studiens resultat redovisas. Uppsatsen avslutas med en slutsats i avsnitt 5.

2 Teori

2.1 Effektiva marknader

Det som undersöks i denna uppsats är sammanfattningsvis huruvida marknaden är effektiv eller ej. Idén om marknadseffektivitet avser att all relevant information finns inkluderad i priserna och hur snabbt marknaden reagerar på ny information kan delas in i tre olika hypoteser om effektivitetsgrad. Marknaden anses vara svagt effektiv om historisk information inte kan leda till att få överavkastning. I en halvstark effektiv marknad är det heller inte möjligt att få överavkastning baserat på ny publik information. Slutligen anses marknaden vara starkt effektiv om inte ens insiderinformation kan ge överavkastning, istället agerar marknaden redan när denna förutser att det ska komma en positiv rapport och priset på aktien går upp redan innan publiceringen.

Anomalierna som kan ge upphov till överavkastning anses enligt Fama (1998) huvudsakligen vara behäftade med slump. Han menar att marknaden lika ofta överreagerar på information som den underreagerar och således väger ut varandra, vilket talar för att marknaden är effektiv. Fama (1998) är även kritisk till vilken metodik som används för att avgöra huruvida marknaden är effektiv eller ej, då han anser att anomalierna är mycket känsliga till vilken metod som används för att mäta avkastningen.

Enligt Elton et al (2010) finns det fem möjliga förklaringar till varför överavkastning kan uppkomma.

- (i) Den observerade relationen är helt enkelt inte verklig. Om flera undersöker samma data, kommer olika relationer till överavkastning hittas.
- (ii) Den onormala avkastningen kan vara en kompensation för den extra risk som investeringen för med sig och när denna risk beaktas går överavkastningen upp i rök.
- (iii) En annan förklaring kan vara att modellerna som används är fel estimerade.
- (iv) Transaktionskostnaderna för strategin kan vara ytterligare en förklaring till överavkastning, som eliminerar den onormala avkastningen när de tas hänsyn till.

(v) Marknaden är helt enkelt ineffektiv.

Frågan är om investeringsstrategin DoD kan slå marknaden och således indikera att marknaden är ineffektiv. En annan teori till att det kan vara på detta vis finner vi i själva namnet av investeringsstrategin. Med "Dogs of the Dow" menas att de aktier som investeras i är "dogs", vilket innebär att de är lågpresterande aktier. Strategin handlar alltså om att placera i aktier när de är tillfälligt billiga, vilka de anses vara efter höga utdelningar (O'Higgins, 1992). En hypotes som är psykologiskt förknippad är att marknaden tenderar till att överreagerar på informationen vilket sedan återspeglas i aktiepriset (Domian, Louton och Mossman, 1998). Informationen tenderar att kortsiktigt minska marknadens värdering av aktien för att sedan justera upp priset till en rättvis nivå igen. Om marknaden fungerar enligt denna överreaktionshypotes tyder det på att marknaden inte är effektiv.

2.2 Tidigare forskning

De senaste 15 åren har en mängd studier av DoD-strategin genomförts. Den första akademiska studien av strategin gjordes 1997 av McQueen, Shields och Thorley. De jämförde avkastningar från 1946 till 1995 på en DoD-portfölj med de 10 aktier på Dow Jones Industrial Average som hade högst utdelning med en portfölj med alla 30 DJIA-aktier. Deras undersökning visar att DoD-strategin har en högre genomsnittlig årlig avkastning på 3,06% i jämförelsen med DJIA-indexet. Således hävdar de att den betydligt högre avkastningen troligtvis blir uppäten när man justerat efter högre risk, transaktionskostnader och skatter. Deras slutsats är därför att DoD-strategin slår DJIA-indexet statistiskt, men förmodligen inte ekonomiskt. McQueen, Shields och Thorley (1997) delade även in den 50 år långa undersökningsperioden i 5 stycken 10-årsperioder för att undersöka skillnader med kortare tidshorisonter. Studien visar att DoD-strategin överträffar DJIA-indexet under alla 5 subperioder, dock är det bara 2 av de 5 perioderna som överträffar DJIA-indexet efter justering för risk, transaktionskostnader och skatter.

Vidare undersökte Filbeck och Visscher (1997) huruvida investeringsstrategin DoD var effektiv på den brittiska marknaden. Detta var den första dokumenterade undersökningen som gjordes utanför USA. Undersökningen gjordes på det brittiska

indexet The Financial Times Stock Exchange 100 index, FTSE-100 under perioden mars 1984 till februari 1994. Deras upptäckt var inte särskilt imponerande då deras investeringsportfölj, på både ojusterad och riskjusterad basis, endast överskred marknadens avkastning under 4 utav de 10 undersökningsåren.

Domian, Louton och Mossman (1998) undersökte hur DoD-strategin på DJIA skilde sig från S&P 500 indexet under perioden 1964 till 1997. Deras resultat visade att DoD-portföljen hade en överavkastning med 4,8% jämfört med S&P 500 indexet. Domian, Louton och Mossman (1998) undersökte även huruvida DoD strategin är kopplad till en "winner-loser" effekt. När de undersökte DoD-aktierna under 12-månadersperioden före DoD-strategin, upptäckte de att aktierna var så kallade "losers" och hade under denna period gått 3,7 % sämre än S&P 500 indexet.

Undersökningar av DoD-strategin på de latinamerikanska marknaderna under perioden 1994 till 1999 gjordes 2001 av Da Silva. Hans resultat visar att strategin överträffar respektive index i alla de studerade länderna utom Brasilien, alltså ger DoD-strategin överavkastning i Argentina, Chile, Colombia, Mexiko, Peru och Venezuela enligt Da Silva (2001). Han anser dock att det inte finns tillräckligt med starka bevis för att motivera att DoD är en överlägsen investeringsstrategi, då strategin inte ger överavkastning på samtliga marknader.

Ap Gwilym, Seaton och Thomas (2005) studerade den brittiska marknaden mellan åren 1980 och 2001. De undersökte hur DoD-strategin presterade på fyra olika index; FT-30, FTSE-100, FTSE-250 samt en kombination av de två senare, FTSE-350. Studien visar att DoD-strategin överträffar index vid användning av FT-30 även efter justering för risk och transaktionskostnader. Däremot blir DoD-strategins överavkastning i de andra tre indexen uppätta efter justeringen. Ap Gwilym, Seaton och Thomas (2005) anser därför att DoD-strategin ska användas med försiktighet på den brittiska marknaden i framtiden.

DoD-strategin har även testats huruvida den är applicerbar på den nordiska marknaden. Undersökningen genomfördes 2006 av Dahlstedt och Engellau med testperioden 1992 till 2005. Resultatet var att DoD-strategin i Norden ger en överavkastning när de använder sig av samma metodik som tidigare forskare för att kompensera för risk. Däremot när Dahlstedt och Engellau (2006) utvidgade analysen

med ytterligare modeller drog de slutsatsen om att DoD-strategin inte var applicerbar på den nordiska marknaden för att uppnå överavkastning.

Rinne och Väähäämaa (2011) fokuserade på den finska börsen under perioden januari 1988 till december 2008, där de testade hur väl DoD-strategin fungerade på Helsinki Stock Exchange (NASDAQ OMX Helsinki). Då den finska marknaden är liten jämfört med de marknader som tidigare undersökts, ville Rinne och Väähäämaa (2011) nu undersöka om DoD-strategin även fungerar på en annan typ av marknad med andra marknadsvillkor än i de tidigare studierna. Rinne och Väähäämaa (2011) drog efter undersökningen slutsatsen att DoD-strategin är lönsam på den finska marknaden, då strategin överträffar marknadsindexet och ger en överavkastning även efter riskjustering. Således anser de att överavkastningen inte endast är en kompensation för risk.

Den tidigare forskningen på DoD-strategin är sammanfattad i tabell 1 för att få en helhetsbild av vad som tidigare studerats samt respektive studies resultat.

Tabell 1. Sammanfattning av tidigare forskning

| Författare | Undersökningsperiod | Marknad | DoD | Marknadsindex | Överavkastning |
|-------------------------------------|---------------------|--------------------|--------|---------------|----------------|
| McQueen, Shields och Thorley (1997) | 1946-1995 | USA | 16,77% | 13,71% | 3,06% |
| Filbeck och Visscher (1997) | 1985-1994 | Stor Britannien | 9,48% | 11,58% | -2,10% |
| Domian, Louton och Mossman (1998) | 1964-1997 | USA | - | - | 4,76% |
| Da Silva (2001) | 1994-1999 | Argentina | 2,32% | 1,66% | 0,66% |
| | 1994-1999 | Brasilien | 4,64% | 8,90% | -4,26% |
| | 1994-1999 | Chile | 4,30% | 1,21% | 3,09% |
| | 1994-1999 | Colombia | -0,83% | -1,39% | 0,56% |
| | 1994-1999 | Mexiko | 2,91% | 2,22% | 0,69% |
| | 1994-1999 | Peru | 2,70% | 2,49% | 0,21% |
| | 1994-1999 | Venezuela | 4,30% | 3,05% | 1,25% |
| Ap Gwilym, Seaton och Thomas (2005) | 1980-2001 | Stor Britannien | 20,64% | 18,53% | 2,11% |
| Dahlstedt och Engellau (2006) | 1992-2005 | Norden | 22,80% | 11,22% | 11,58% |
| Rinne och Väähäämaa (2011) | 1988-2008 | Finland | 15,50% | 11,00% | 4,50% |

3 Metod

I detta avsnitt redogörs tillvägagångssättet för investeringsstrategin ”Dogs of the Dow”, hur datainsamlingen är utförd, hur data är behandlad samt en beskrivning av hypotestesten för analysen av studiens tillförlitlighet. Samtliga delar av metoden är beprövade i tidigare undersökningar, vilket underlättar för jämförelse med resultat från tidigare forskning.

Urvalet som används i denna studie är det tyska aktieindexet DAX (Deutscher Aktien Index). Anledningen till att undersöka just den tyska marknaden är dels att DoD-strategin aldrig tidigare testats på denna marknad samtidigt som det är en av de större marknaderna i Europa. DAX är ett förträffligt index att testa DoD-strategin på då detta är ett så kallat blue chip index liksom Dow Jones Industrial Average (DJIA) som ursprungligen varit det underliggande indexet för investeringsstrategin. DAX består således uteslutande av 30 blue chip företag, vilka är stora och kraftfulla företag som ofta ger en tryggare investering jämfört med andra aktier (O’Higgins, 1992).

I denna studie antas skatter och transaktionskostnader bort, då dessa kostnader kan variera betydligt mellan länder och banker.

3.1 Dogs of the Dow

Investeringsstrategin ”Dogs of the Dow” som ska testas i denna uppsats introducerades 1988 av John Slatter då han publicerade artikeln ”Study of industrial averages finds stocks with high dividends are big winners” i Wall Street Journal. Vidare har investeringsstrategin fått stöd i bland annat boken ”Beating the Dow” av O’Higgins och Downers (1992) där de utförligt redogör hur strategin ska användas. Investeringsstrategin finns i flera olika varianter, då främst med olika mycket diversifiering. Den gemensamma faktorn är att investeringsportföljen ska fyllas likaviktad med de aktier som har högst utdelning i slutet på varje år. Den grundläggande strategin består av att investera lika mycket i de 10 aktier på Dow Jones Industrial Average (DJIA) som har högst utdelning. Efter ett år ska portföljen viktas om och uppdateras med de nya 10 aktier med högst utdelning. De eventuella utdelningarna från aktierna ska återinvesteras i respektive aktie.

Strategin som kommer undersökas på den tyska marknaden är som följer:

- (i) Den 31 december 2000 väljs de 10 aktier ut från DAX-indexet som har haft högst utdelning det senaste året och kombineras likaviktat till investeringsportföljen med 10% i respektive aktie.
- (ii) Investeringsportföljen hålls under ett år och på årsdagen beräknas den totala avkastningen inklusive eventuella utdelningar för att sedan viktas om. Precis som för ett år sedan väljs även nu de 10 aktier ut som haft högst utdelning det föregående året och 10% investeras i respektive aktie.
- (iii) Ytterligare en portfölj konstrueras med alla aktier i DAX-indexet. Även denna portfölj ska vara likaviktad.
- (iv) Processen upprepas varje årsdag under de 10 undersökningsåren.
- (v) De två portföljerna jämförs sedan för att undersöka om DoD-strategin ger överavkastning efter riskjustering.

3.2 Datainsamling

De data som krävs för att genomföra denna undersökning hämtas från Thomson Reuters Datastream, vilken är en av världens största finansiella statistiska databaser. För att förenkla modellen antas en konstant sammansättning av aktier för DAX-indexet.

DoD-portföljens prestation mäts i denna uppsats med hjälp av ett så kallade ”total return index”, vilket antar att aktiernas eventuella utdelningar återinvesteras i aktien. Måttet som finns att tillgå i Datastream har följande definition:

$$RI_t = RI_{t-1} \times \frac{PI_t}{PI_{t-1}} \times \left(1 + \frac{DY_t}{100} \times \frac{1}{N}\right)$$

där:

RI_t = avkastningsindex dag t

RI_{t-1} = avkastningsindex dag t-1

PI_t = prisindex dag t

PI_{t-1} = prisindex dag t-1

DY_t = årlig utdelning

N = antal börsdagar per år

Resterande data som hämtats från Datastream är aktiernas utdelning och pris samt 12-månaders tyska statsskuldväxlar som diskuteras nedan.

3.3 Riskfri ränta

Skillnaden mellan den riskfria räntan och avkastningen på portföljen är kompensation för den extra tillförda risk som belastar portföljen. I denna uppsats används den årliga avkastningen på tyska 12-månaders statsskuldväxlar för att motsvara den riskfria räntan. Nedan presenteras ett utdrag från Datastream med de relevanta uppgifterna.

Tabell 2. Tyska 12-månaders statsskuldväxlar

| År | Avkastning, % |
|------|---------------|
| 2001 | 3,32 |
| 2002 | 2,63 |
| 2003 | 2,14 |
| 2004 | 2,28 |
| 2005 | 2,69 |
| 2006 | 3,87 |
| 2007 | 4,10 |
| 2008 | 1,79 |
| 2009 | 0,77 |
| 2010 | 0,55 |

3.4 Överavkastning och riskjustering

Överavkastning in denna uppsats mäts i huruvida DoD-portföljen får en större avkastning än det marknadsindex som här används som riktmärke. Överavkastningen mäts som marknadsjusterad avkastning enligt följande formel.

$$AR = R_p - R_m$$

där:

AR = marknadsjusterad avkastning

R_p = portföljens avkastning

R_m = marknadsindexets avkastning

DoD-strategin har en högre risk i jämförelse med DAX, då DoD-portföljen endast innehåller 10 aktier i jämförelse med DAX-index som innehåller 30 aktier, vilket innebär en lägre diversifiering och således också en högre standardavvikelse för DoD-portföljen. För att kompensera för denna extra risk används två av de främst etablerade riskjusteringsmått Sharpes index och Treynors index.

3.4.1 Sharpes index

Sharpes index utvecklades av William F. Sharpe och är ett mått på portföljens riskjusterade avkastning. Detta mått används här för att mäta den förväntade avkastningen per enhet risk och beräknas således som avkastningen utöver den riskfria räntan i förhållande till risken i portföljen enligt formeln nedan (Sharpe, 1994).

$$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

där:

R_p = portföljens avkastning

R_f = den riskfria räntan

σ_p = portföljens standardavvikelse

Sharpes index redogör om portföljens avkastning är ett resultat på en smart investeringsstrategi eller om det är resultatet av den extra tillförda risken. Sharpes index mäts som överavkastning per riskenhet. En hög sharpekvot indikerar på ett gott utbyte mellan avkastning och risk. Däremot pekar en negativ sharpekvot på att den riskfria tillgången presterar bättre än den analyserade portföljen. Standardavvikelsen som används i Sharpes index är ett av de vanligaste måtten för att mäta spridning av variabler kring medelvärdet. Här används måttet för att mäta hur den faktiska avkastningen skiljer sig från den förväntade för att på så vis kunna mäta volatiliteten, det vill säga risken, i investeringen. Standardavvikelsen är roten ur variansen enligt följande formel:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{j=1}^M P_{ij} [R_{ij} - E(R_i)]^2}$$

där:

M = antalet möjliga utfall

j = ett visst utfall

P_{ij} = sannolikheten för utfall j för tillgång i

R_{ij} = avkastningen på tillgång i vid utfall j

$E(R_i)$ = förväntad avkastning för tillgång i

Ju större spridning i datamaterialet, desto högre standardavvikelse och således också högre volatilitet och risk. Standardavvikelsen mäter den totala risken i investeringen.

3.4.2 Treynors index

Treynors index utvecklades av Jack L. Treynor (1965) och är ett mått på portföljens riskpremie i förhållande till marknadens riskpremie enligt formeln nedan.

$$T_p = \frac{R_p - R_f}{\beta_p}$$

där:

R_p = portföljens avkastning

R_f = den riskfria räntan

β_p = portföljens betavärde

Denna formel är som synes mycket lik Sharpes index, med skillnaden att Treynors index använder beta som mått på volatilitet istället för standardavvikelse som används i Sharpes index. Betavärdet mäter hur portföljens avkastning svarar till svängningar i marknaden. Treynors index mäter således den systematiska risken i investeringen, till skillnad från Sharpe index som tar den totala risken i beaktning. Treynors index mäter med andra ord överavkastning i relation till icke-diversifierbar risk. Ju högre treynorkvot tyder på desto bättre riskjusterad prestation av den analyserade portföljen.

3.5 Hypotestest

För att möjliggöra en slutsats av huruvida marknaden är effektiv eller om det finns möjlighet till överavkastning görs en hypotesprövning. Denna hypotesprövning utgår från nollhypotesen med testfunktionen,

$$H_0: \text{riskjusterad överavkastning} = 0$$

samt alternativhypotesen,

$$H_1: \text{riskjusterad överavkastning} \neq 0$$

Nollhypotesen antar alltså att efter riskjustering återstår ingen överavkastning, då däremot alternativhypotesen menar att det finns chans till överavkastning efter riskjustering. Genom att utgå från nollhypotesen är det möjligt att avgöra om denna ska accepteras eller förkastas framför alternativhypotesen. Det kan dock uppkomma avvikelser från det förväntade värdet av testfunktionen som kan förklaras av slump. Frågan är hur stora avvikelser som skall accepteras som slumpmässiga. Det finns två tillvägagångssätt för att avgöra detta. Antingen kan en gräns sättas till vad som ska accepteras som slump, en så kallad förkastelsegräns, eller så räknas resultatet man har för att sedan se hur stor sannolikheten är att resultatet skulle vara av ren slump förutsatt att nollhypotesen är sann. I den sista metoden beräknar vi det så kallade p-värdet. I och med att nollhypotesen antar att det förväntade värdet för studiens variabler är noll och värdet således antas vara normalfördelad, kan ett så kallat t-test med följande definition användas:

$$t = \frac{\overline{AR} - \mu}{\sqrt{\sigma^2_{AR}/n}}$$

där:

\overline{AR} = marknadsjusterad avkastning

σ^2 = variansen

n = antalet observationer

μ = medelvärde

Med hjälp av t-testet kan sedan sannolikheten, det så kallade p-värdet, för att hamna utanför hypotesen fastställas. En signifikantnivå på 5% antas, vilket ofta anses vara en rimlig nivå.

Slutligen ska en slutsats fastställas då nollhypotesen antingen förkastas, vilket ger en mycket stark slutsats, eller accepteras den då den inte går att förkasta, vilket istället blir en relativt svag slutsats. Slutsats om att acceptera nollhypotesen ger endast svaret att det är *möjligt* att det inte finns någon riskjusterad överavkastning vid användning av investeringsstrategin.

4 Resultat

I detta avsnitt redovisas och tolkas studiens resultat för hur DoD-strategin presterar i jämförelse med index. Avsnittet börjar med en presentation av hur DoD-portföljen är sammansatt, följt av en redovisning av hur DoD-portföljen presterar år för år jämfört med marknadsportföljen. Därefter justeras prestationen för risk för att sedan slutligen hypotestestas utifrån studiens nollhypotes (H_0 : riskjusterad överavkastning = 0).

4.1 Portföljsammansättning

DoD-strategin antar att de 10 aktier med högst utdelning föregående år väljs ut till portföljen för att året därpå välja ut de 10 nya aktierna med högst utdelning och sedan upprepa proceduren varje år. I tabell 3 presenteras vilka aktier som haft högst utdelning respektive år och således valts för att placera 10% i vardera aktie i DoD-portföljen. Urvalsperioden, som tidigare diskuterats, är mellan den 1 januari 2001 till den 31 december 2010. De aktier som placeras i från och med 1 januari 2001 väljs därför ut med utdelningarna från år 2000 som grund, de aktier som placeras i från och med 1 januari 2002 baseras på utdelningarna år 2001, osv.

I kolumnen längst till höger i tabellen visar hur många gånger respektive aktie valts för att bilda DoD-portföljen. Som vi kan utläsa från tabellen väljs en del aktier in i portföljen år efter år, så som exempelvis BASF och ThyssenKrupp som båda valts hela 9 utav de 10 år som studerats. Samtidigt finns det 7 utav de 30 aktierna som inte blir valt någon gång under undersökningsperioden överhuvudtaget.

Tabell 3. Portföljkomposition för DoD-strategi

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Totalt |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Adidas | | | | | | | X | | | | 1 |
| Allianz | | | | | | | | X | X | X | 3 |
| BASF | X | X | | X | X | X | X | X | X | X | 9 |
| Bayer | X | X | X | X | | | | | | | 4 |
| Beiersdorf | | | | | | | | | | | 0 |
| BMW | | | | | | | | | | | 0 |
| Commerzbank | | X | X | | | | | X | X | | 4 |
| Daimler | X | X | | X | X | X | X | | X | | 7 |
| Deutsche Bank | | | | | | | X | X | X | | 3 |
| Deutsche Börse | | | | | | | | | | | 0 |
| Deutsche Lufthansa | X | X | | X | | X | X | X | X | X | 8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| Deutsche Post | | | X | | | X | X | X | X | X | X | 6 |
| Deutsche Telekom | X | | | | | X | X | X | X | X | | 6 |
| E.ON | | | X | X | X | X | X | | | | X | 6 |
| Fresenius | | | X | | | | | | | | | 1 |
| Fresenius Med.Care | | | | | | | | | | | | 0 |
| HeidelbergCement | | | | X | | | | | | | | 1 |
| Henkel | | | | | | | | | | | | 0 |
| Infineon Technologies | | X | | | | | | | | | | 1 |
| K+S | X | X | X | X | X | | X | | | | X | 7 |
| Linde | X | | | | | | | | | | | 1 |
| MAN | X | | X | | X | X | | | | X | | 5 |
| Merck | | | X | X | | | | | | | | 2 |
| Metro | | | X | | X | | | | | | | 2 |
| Muenchener Ruck. | | | | | | | | | X | | X | 2 |
| RWE | X | | | X | X | X | | | X | | X | 6 |
| SAP | | | | | | | | | | | | 0 |
| Siemens | | | | | | | | | | | | 0 |
| ThyssenKrupp | X | X | X | X | X | X | X | | | X | X | 9 |
| Volkswagen Group | X | X | X | X | X | X | | | | | | 6 |
| | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 100 |

4.2 Årlig utveckling

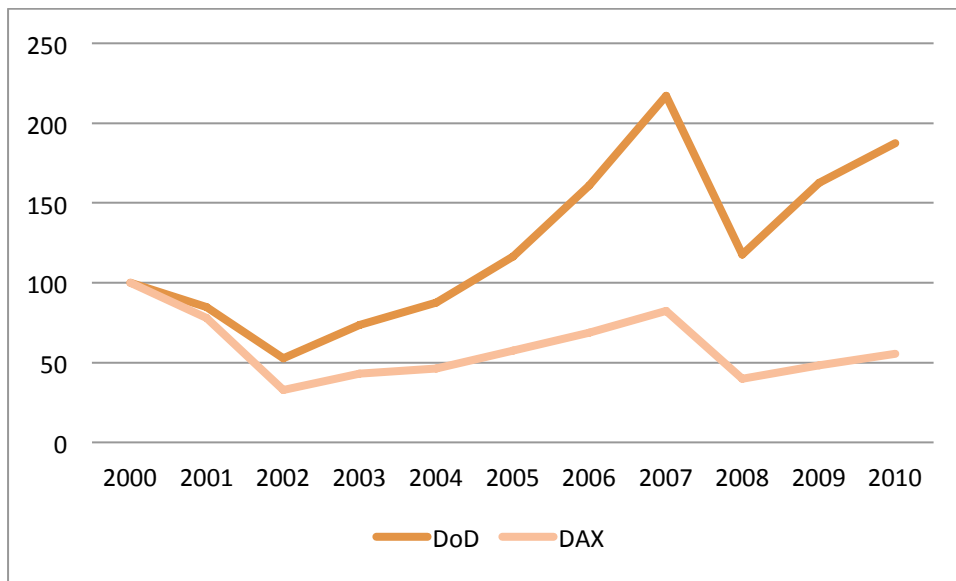
I tabell 4 introduceras den årliga utvecklingen mellan åren 2001 och 2010 för DoD-portföljen respektive marknadsportföljen. Med 100 som bas kan vi utläsa den årliga ackumulerade avkastningen för de båda portföljerna, med ett slutvärde på 187,63 för DoD-portföljen och 55,59 för marknadsportföljen. Detta innebär att om vi placerar 100 kr i DoD-portföljen den 1 januari 2001, så har vi 187,63 kr den 31 december 2010. Om vi däremot placerar 100 kr i marknadsportföljen under samma period slutar vi med 55,59 kr den 31 december 2010.

Tabell 4. Årlig utveckling DoD vs. DAX

| | DoD-portfölj | DAX -index |
|------|--------------|------------|
| 2000 | 100 | 100 |
| 2001 | 84,99 | 77,94 |
| 2002 | 52,62 | 32,83 |
| 2003 | 73,58 | 43,18 |
| 2004 | 87,52 | 46,24 |
| 2005 | 116,31 | 57,32 |
| 2006 | 160,94 | 68,71 |
| 2007 | 217,18 | 82,53 |
| 2008 | 117,55 | 39,86 |
| 2009 | 162,58 | 48,38 |
| 2010 | 187,63 | 55,59 |

Notera: Tabellen utgår från en bas på 100 den 31 december 2000.

Graf 1. Årlig utveckling DoD vs. DAX



Vidare illustreras portföljernas utvecklingar i graf 1, som baseras på värdena i tabell 4. Här kan vi enkelt utläsa en signifikant skillnad mellan de två portföljerna. DoD-portföljen ligger konstant med en högre ackumulerad avkastning i jämförelse med marknadsportföljen. Grafen illustrerar även två rejäla nedgångar som når sin botten år 2002 respektive år 2008. Dessa kan med fördel antas vara de två börskrascherna – IT-kraschen som höll i sig mellan mars 2000 och oktober 2002 samt finanskrisen som inleddes juni 2007 och som vi fortfarande inte helt återhämtat oss ifrån.

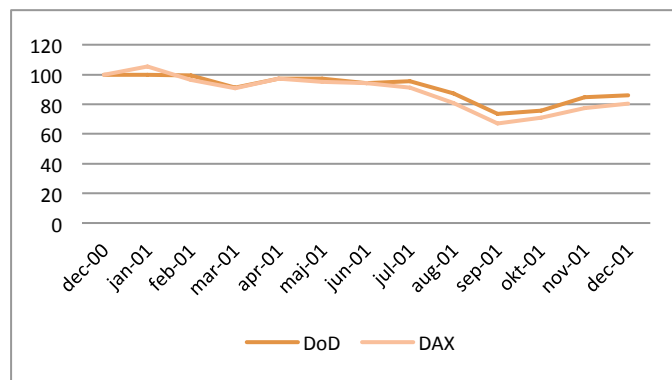
För att närmare kunna analysera DoD-portföljens prestation i relation till marknadsportföljen presenteras den årliga avkastningen för de båda portföljerna i tabell 5. Här kan vi även avläsa vad den årliga överavkastningen för DoD-portföljen är, vilket är grundläggande för studien. Som vi kan se i kolumnen längst till höger i tabellen så ger DoD-portföljen en högre avkastning under samtliga studerade år. 3 utav de 10 studerade åren har dock båda portföljerna redovisat en negativ avkastning, men i samtliga 3 fall har DoD-portföljen redovisat en mindre negativ avkastning i jämförelse med marknadsportföljen. Några intressanta tal i tabell 5 är även den genomsnittliga årliga avkastningen för respektive portfölj. Den genomsnittliga årliga avkastningen för DoD-portföljen är cirka 11,97% medan motsvarande för marknadsportföljen är 0,72%. Detta mått hjälper oss att få en tydlig bild av portföljernas prestationer.

Tabell 5. Årlig avkastning

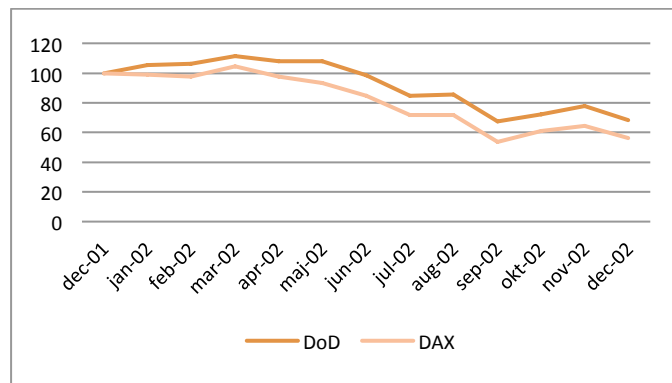
| | DoD-portfölj | DAX-index | Överavkastning |
|-------------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| 2001 | -15,01% | -22,06% | 7,05% |
| 2002 | -38,09% | -57,88% | 19,78% |
| 2003 | 39,85% | 31,54% | 8,31% |
| 2004 | 18,95% | 7,08% | 11,87% |
| 2005 | 32,89% | 23,96% | 8,93% |
| 2006 | 38,38% | 19,87% | 18,51% |
| 2007 | 34,94% | 20,12% | 14,82% |
| 2008 | -45,87% | -51,71% | 5,84% |
| 2009 | 38,30% | 21,39% | 16,91% |
| 2010 | 15,41% | 14,89% | 0,52% |
| Genomsnitt | 11,97% | 0,72% | 11,25% |

För att kunna analysera portföljernas prestationer mer i detalj illustreras den månatliga utvecklingen för de båda portföljerna i graf 2-11. I graf 2 illustreras hur portföljerna presterade under studiens första år. I början av 2001 ser vi att marknadsportföljen faktiskt hade en bättre avkastning jämfört med DoD-portföljen, för att sedan ha en relativt lik avkastning mellan de två portföljerna som avslutas men en något högre avkastning för DoD-portföljen. Båda portföljerna avslutar dock året med en negativ avkastning på -15,01% för DoD-portföljen och -22,06% för marknadsportföljen, vilket vi kan avläsa i tabell 5.

Graf 2. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2001



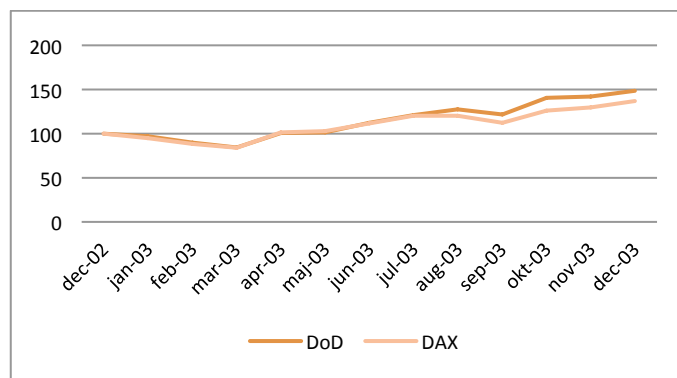
Graf 3. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2002



Under studiens andra år är DoD-portföljen konstant överlägsen marknadsindex, vilket illustreras i graf 3 där den månatliga utvecklingen för 2002 presenteras. I grafen kan vi dock se att portföljerna följer varandras mönster vid upp- och nedgångar. Båda portföljerna har även detta år en negativ avkastning, trots en relativt positiv start på året. Marknadsportföljen hade en förbluffande negativ avkastning på -57,88% under 2002, samtidigt som DoD-portföljen hade en 19,78% högre avkastning på -38,09%.

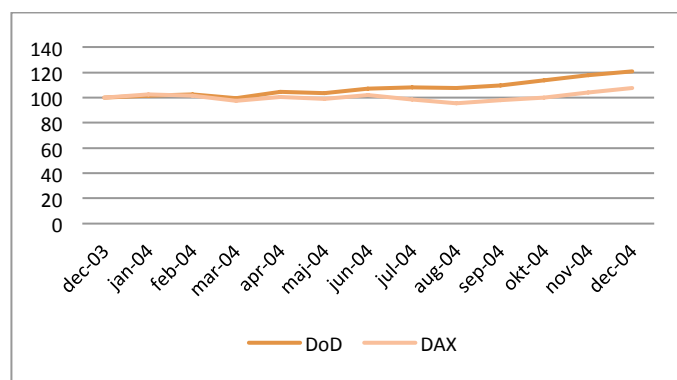
Avkastningen för de båda portföljerna vänder rejält under 2003 efter ungefär 2 år av nedgångar i samband med IT-kraschen. I graf 4 kan vi utläsa att de båda portföljerna vänder uppåt igen efter mars 2003 och följs relativt tätt åt. DoD-portföljen återhämtar sig med 39,85% under året samtidigt som marknadsportföljen återhämtar sig en aning mindre med 31,54%.

Graf 4. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2003



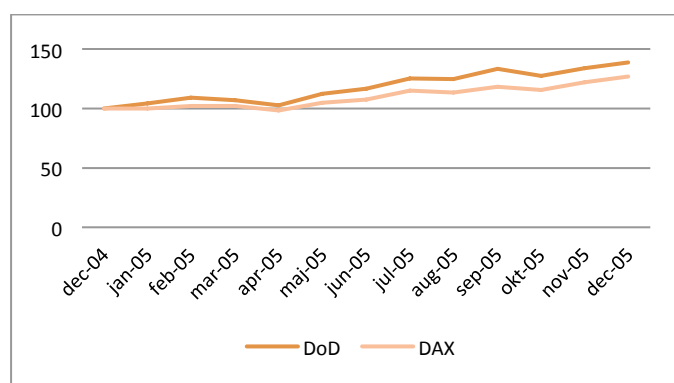
Under 2004 fortsätter de båda portföljerna att öka sin avkastning, vilket illustreras i graf 5. DoD-portföljen fortsätter även detta år att dominera över marknadsportföljen med en överavkastning på 11,87% under året. DoD-portföljen har en avkastning på 18,95% under 2004 och följaktligen slutar marknadsportföljens avkastning på 7,08% samma år.

Graf 5. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2004

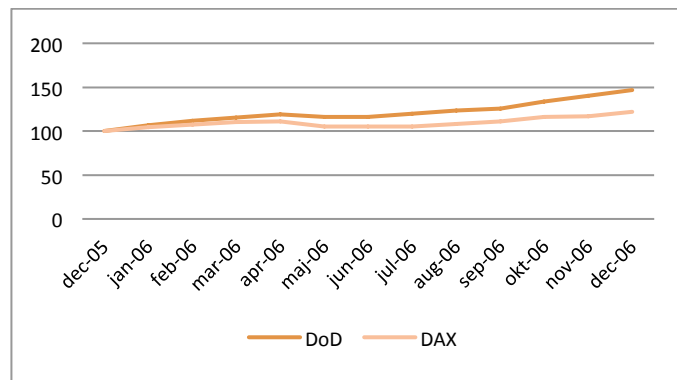


I graf 6 illustreras den månatliga utvecklingen för de två portföljerna under 2005. Portföljernas grafer fortsätter att följa samma mönster vid upp- och nergångar, men med DoD-portföljen ständigt i överkant. Även detta år överavkastar DoD-portföljen i förhållande till marknadsportföljen. DoD-portföljen ger en avkastning under 2005 på 32,98% medan marknadsportföljens avkastning ligger på 23,96%. Följaktligen ger investeringsstrategin en överavkastning på 8,93% under året.

Graf 6. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2005



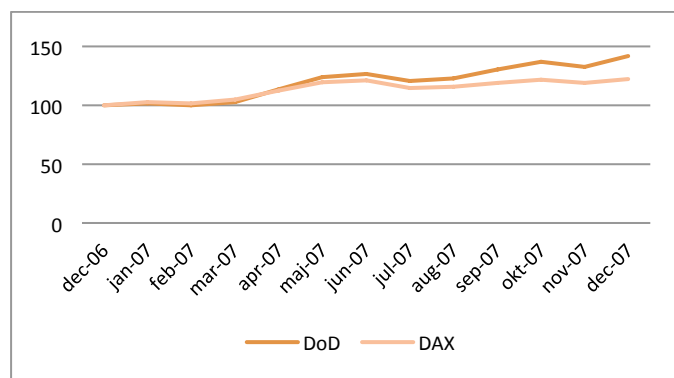
Graf 7. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2006



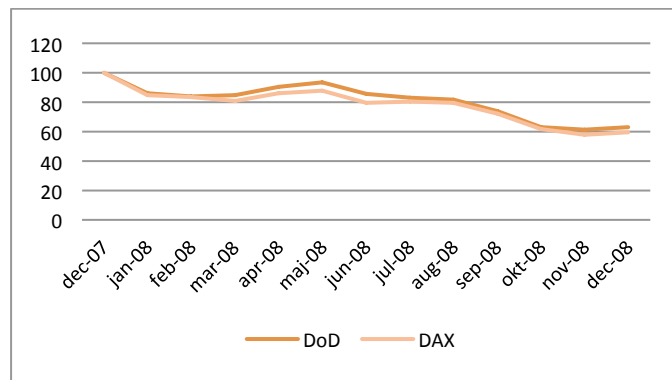
DoD-portföljen fortsätter att leverera en ständig årlig överavkastning i förhållande till marknadsportföljen även under 2006 vilket illustreras i graf 7. Under 2006 ger DoD-portföljen en markant överavkastning på hela 18,51%. Den årliga avkastningen för DoD-portföljen 2006 slutar på 38,38%, och motsvarande för marknadsportföljen slutar på 19,87%.

I graf 8 illustreras portföljernas utveckling under 2007. Strax innan juni 2007, då finanskrisen inleds, kan vi utläsa från grafen en kraftig uppgång för de båda portföljerna. Därefter betraktar vi en trögare utveckling. Året slutar dock med en ordentlig avkastning för de två portföljerna, med stor anledning till uppgångarna under årets första halva. Precis som under de tidigare studerade åren ger DoD-portföljen även detta år en överavkastning, denna gång på 14,82%. DoD-portföljens totala avkastning under året landar på 34,94%, samtidigt som marknadsportföljen ger en årlig avkastning 2007 på 20,12%.

Graf 8. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2007



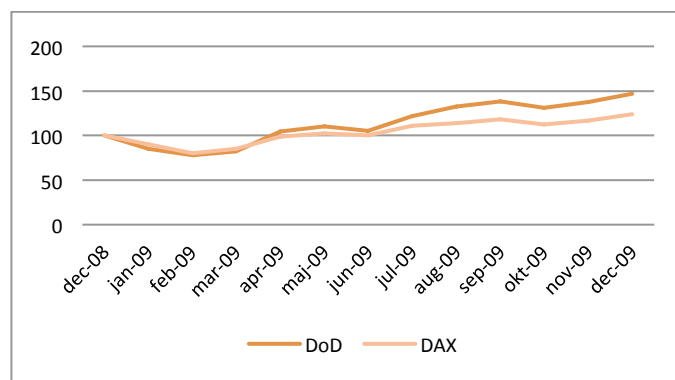
Graf 9. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2008



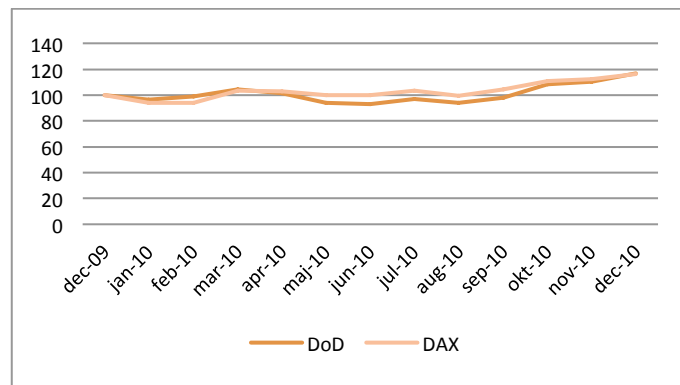
Finanskrisen 2008 går inte att förbise när vi avläser den månatliga utvecklingen under 2008 för de två portföljerna i graf 9. Bortsett från ett par månader under våren så gick båda portföljerna nedåt under 2008. För att avslutas med en negativ årlig avkastning på hela -51,71% för marknadsportföljen och -45,87% för DoD-portföljen. Trots de avsevärda negativa talen gick dock DoD-portföljen även detta år bättre än marknadsportföljen, med närmare bestämt 5,84%.

I början av 2009 fortsätter portföljerna nedåt för att efter februari vända uppåt igen. I graf 10 illustreras år 2009 utveckling för portföljerna. Här kan vi se att DoD-portföljen startade 2009 ovanligt nog med en något starkare nedgång i jämförelse med marknadsportföljen. Detta vänder dock relativt snabbt igen och i april har DoD-portföljen gått om marknadsportföljen i avkastning. Denna positiva trend fortsätter för DoD-portföljen och året slutar med en markant överavkastning på 16,91%. Både DoD-portföljen och marknadsportföljen avslutar året med en stark positiv årlig avkastning på 38,30% respektive 21,39%.

Graf 10. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2009



Graf 11. Månatlig utveckling DoD vs. DAX, 2010



Det sista året som studeras i denna studie skiljer sig en aningen från de andra. I graf 11 kan vi utläsa att under år 2010 har de två portföljerna olika mönster i utvecklingen. När marknadsportföljen går ner är det inte självklart att så även är fallet för DoD-portföljen och vice versa. En annan uppseendeväckande skillnad jämfört med de andra studerade åren är att DoD-portföljen har en minimal överavkastning på endast 0,52%, vilket är väsentligt mindre än de föregående åren. En intressant fråga, som ställer sig utanför denna studie, är om denna trend med minskad överavkastning fortsätter kommande år eller om det är en tillfällighet. Båda portföljerna ger emellertid en positiv avkastning under 2010; DoD-portföljens avkastning för året uppkommer till 15,41% och marknadsportföljen till 14,89%.

Under de 10 studerade åren, bortsett från det sista, samvarierar de båda portföljerna då de i stort sett följer samma mönster. Däremot skiljer sig DoD-portföljen i det avseende att denna portfölj faktiskt har en betydligt högre avkastningsnivå i jämförelse med marknadsportföljen.

4.3 Riskjusterad prestation

De data som hittills studerats ger oss en någorlunda bild av hur DoD-portföljen har presterat i jämförelse med marknadsportföljen, dock har hänsyn inte tagits till vilken risknivå som de två olika portföljerna har. Då DoD-portföljen endast innehåller 10 aktier jämfört med marknadsportföljens 30, så har DoD-portföljen en lägre diversifiering relativt marknadsportföljen och således även en högre risk. Vidare kommer justering för risk att göras med hjälp av de två riskjusteringsmått som presenterades i uppsatsens metodavsnitt – Sharpes samt Treynors index.

Sharpes index för DoD-portföljen och marknadsportföljen presenteras i tabell 6. I tabellen kan vi även utläsa respektive portföljs standardavvikelse, då det är just detta riskmått som används i Sharpes index för att justera överavkastningen för risk. Till höger i tabellen kan vi se vad skillnaden mellan DoD-portföljens och marknadsportföljens Sharpes index är år för år och vilken av portföljerna som anses vara vinnare med högst riskjusterad avkastning respektive år. I 9 utav de 10 studerade åren utses DoD-portföljen som vinnare med ett högre Sharpes index i jämförelse med marknadsportföljen. Marknadsportföljen har endast år 2010 ett högre Sharpe index än DoD-portföljen med en skillnad på 0,11. Det genomsnittliga Sharpes index för DoD-portföljen mellan 2001 och 2010 är 0,96, samtidigt som marknadsportföljens genomsnittliga Sharpes index är 0,36, alltså en skillnad på 0,60. DoD-strategin slår således marknaden efter riskjustering med standardavvikelse som mått på risk.

Tabell 6. Sharpes Index

| | DoD-portfölj | | DAX-index | | Skillnad | |
|-------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | Sharpe | Std.av. | Sharpe | Std.av. | Sharpe | Vinnare |
| 2001 | -0,73 | 0,25 | -0,90 | 0,28 | 0,17 | DoD |
| 2002 | -1,23 | 0,33 | -1,58 | 0,38 | 0,35 | DoD |
| 2003 | 1,40 | 0,27 | 1,08 | 0,27 | 0,33 | DoD |
| 2004 | 2,17 | 0,08 | 0,47 | 0,10 | 1,70 | DoD |
| 2005 | 2,06 | 0,15 | 1,87 | 0,11 | 0,20 | DoD |
| 2006 | 3,96 | 0,09 | 1,71 | 0,09 | 2,25 | DoD |
| 2007 | 2,03 | 0,15 | 1,44 | 0,11 | 0,59 | DoD |
| 2008 | -2,01 | 0,24 | -2,20 | 0,24 | 0,19 | DoD |
| 2009 | 1,05 | 0,36 | 0,77 | 0,27 | 0,28 | DoD |
| 2010 | 0,89 | 0,17 | 0,99 | 0,14 | -0,11 | DAX |
| Genomsnitt | <i>0,96</i> | <i>0,21</i> | <i>0,36</i> | <i>0,20</i> | <i>0,60</i> | <i>DoD</i> |

I tabell 7 presenteras värdena på Treynors index för DoD-portföljen samt marknadsportföljen. Då Treynors index använder sig av beta för att justera för risk presenteras även dessa värden i tabellen. Eftersom DAX-indexet används som marknadsportfölj i denna studie är betavärdet konstant 1 för denna portfölj. Betavärdena för DoD-portföljen varierar däremot under de studerade åren, dock är det genomsnittliga betavärdet för DoD-portföljen på 0,93 relativt nära marknadens betavärde 1. DoD-portföljens betavärde indikerar därför att DoD-strategins systematiska risk är nästan den samma som den systematiska risken för marknadsportföljen. Under de samtliga 10 studerade åren har DoD-portföljen högre Treynors index i jämförelse med marknadsportföljen. I genomsnitt per år är Treynors index 0,08 för DoD-portföljen, medan motsvarande för marknadsportföljen är -0,02,

vilket innebär en skillnad med 0,10 enheter bättre för DoD-portföljen. DoD-strategin är följaktligen dominant över marknaden även när Treynors index används för att justera överavkastningen för risk.

Tabell 7. Treynors Index

| | DoD-portfölj | | DAX-index | | Skillnad | |
|-------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| | Treynor | Beta | Treynor | Beta | Treynor | Vinnare |
| 2001 | -0,23 | 0,79 | -0,25 | 1,00 | 0,02 | DoD |
| 2002 | -0,49 | 0,83 | -0,61 | 1,00 | 0,11 | DoD |
| 2003 | 0,40 | 0,95 | 0,29 | 1,00 | 0,10 | DoD |
| 2004 | 0,26 | 0,65 | 0,05 | 1,00 | 0,21 | DoD |
| 2005 | 0,26 | 1,18 | 0,21 | 1,00 | 0,04 | DoD |
| 2006 | 0,45 | 0,77 | 0,16 | 1,00 | 0,29 | DoD |
| 2007 | 0,24 | 1,27 | 0,16 | 1,00 | 0,08 | DoD |
| 2008 | -0,51 | 0,93 | -0,53 | 1,00 | 0,02 | DoD |
| 2009 | 0,29 | 0,93 | 0,21 | 1,00 | 0,09 | DoD |
| 2010 | 0,15 | 0,96 | 0,14 | 1,00 | 0,01 | DoD |
| Genomsnitt | 0,08 | 0,93 | -0,02 | 1,00 | 0,10 | DoD |

Både enligt Sharpes och Treynors index som mått på riskjusterad avkastning är DoD-portföljen den vinnande strategin över marknadsportföljen. Detta ändrar följaktligen inte det tidigare resultatet innan justering för risk gjorts.

4.4 Statistiskt test

Tabell 8. T-test, Sharpes Index

| Sharpes Index | |
|--------------------|-------|
| P-värde | 0,035 |
| T-värde | 2,478 |
| Kritiskt värde | 1,833 |
| Frihetsgrader (df) | 9 |

För att avgöra om studiens resultat går att säkerställa statistiskt presenteras ett t-test för Sharpes index i tabell 8 samt ett t-test för Treynors index i tabell 9 utifrån nollhypotesen om att den undersökta variabel inte skiljer sig från noll (H_0 : riskjusterad överavkastning = 0). P-värdet för Sharpes index är 0,035, vilket innebär att sannolikheten för att resultatet skulle vara av ren slump är 3,5%. Med signifikantnivån på 5% förkastas således nollhypotesen om att riskjusterad överavkastning är lika med noll och accepterar alternativhypotesen om att riskjusterad avkastning är skilt från noll. Naturligtvis erhålles samma resultat även då en t-tabell

används för att få ut det kritiska värdet 1,833 för att sedan jämföra detta med t-värdet på 2,478. I och med att t-värdet överstiger det kritiska värdet förkastas därmed nollhypotesen precis som p-värdet antyder.

Tabell 9. T-test, Treynors Index

| Treynors Index | |
|-----------------------|-------|
| P-värde | 0,008 |
| T-värde | 3,401 |
| Kritiskt värde | 1,833 |
| Frihetsgrader (df) | 9 |

I tabell 9 kan vi utläsa att p-värdet för Treynors index är 0,008, vilket innebär att riskjusterad överavkastning med 99,2% säkerhet kan signifikant skiljas från noll. Även i detta fall kan vi avgöra om vi ska förkasta nollhypotesen eller ej med hjälp av en t-tabell. T-tabellen ger oss det kritiska värdet 1,833, vilket är betydligt mindre än 3,401. Således förkastas nollhypotesen med denna stora säkerhet även i detta fall och alternativhypotesen accepteras. T-testet visar följaktligen att DoD-strategin statistiskt säkerställt ger en riskjusterad överavkastning som är skilt från noll.

5 Slutsats

Syftet med denna uppsats var att undersöka huruvida ”Dogs of the Dow”-strategin är applicerbar på det tyska DAX-indexet under en tioårsperiod mellan åren 2001 till 2010. Studien visade att DoD-strategin ger en genomsnittlig årlig avkastning på 11,97% och för DAX-indexet är motsvarande endast 0,72%. Således visade det sig att DoD-strategin har en årlig överavkastning på 11,25%.

Vidare togs även riskjusteringsmått in i modellen för att ge en mer rättvisande bild. Även efter riskjustering med hjälp av Sharpes och Treynors index visade det sig att investeringsstrategin vinner över marknaden. Detta resultat är dessutom statistiskt signifikant med en signifikantnivå på 5% för uträkningar med både Sharpes och Treynors index. Då nollhypotesen om att riskjusterad överavkastning är lika med noll förkastas, anses detta vara en stark slutsats.

Följaktligen visar studiens resultat att DoD-strategin kan ge en riskjusterad överavkastning på den tyska marknaden, och således är inte överavkastningen endast ett pris för den extra tillförda risken med investeringsstrategin. Studien har dock inte tagit med skatter och transaktionskostnader i beräkningarna, vilket kan bidra till ett annorlunda resultat. Då DAX-indexet i denna studie antas vara konstant under studieperioden, hade även detta kunnat påverka resultatet. Dock är det endast en aktie (K+S) som detta är betydande för, vilken inkluderades i DAX-indexet den 22 september 2008. Den snäva urvalsperioden på 10 år kan likaså vara en svag punkt i studien, då en längre period som grund hade gett ett säkrare resultat.

Sammanfattningsvis antyder studien på att marknaden inte är effektiv, då det finns en möjlighet till riskjusterad överavkastning. Frågan är dock om denna överavkastning kommer att bli uppäten av skatter och transaktionskostnader då detta inkluderas i modellen. Vid fortsatt forskning angående huruvida DoD-strategin ger överavkastning på den tyska marknaden, kan undersökning utvidgas med hänseende till skatter, transaktionskostnader samt en längre urvalsperiod.

6 Referenser

- Ap Gwilym, O., J. Seaton och S. Thomas. 2005. Dividend Yield investment strategies, the payout ratio and zero-dividend stocks. *Journal of Investing* 14, no. 4: 69-74
- Da Silva, A.L.C. 2001. Empirical tests of the Dogs of the Dow Strategy in Latin American stock markets. *International Review of Financial Analysis* 10, no. 2: 187-199
- Domian, D.L., D.A. Louton och C.E. Mossman. 1998. The rise and fall of the “Dogs of the Dow”. *Financial Services Review* 7, no. 3: 145-159
- Elton, E.J., Gruber, M.J., Brown, S.J. och Goetzmann, W.N. 2010. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. USA, Chichester: John Wiley & Sons Inc.
- Fama, E.F. 1998. Market efficiency, long-term returns, and behavioral finance. *Journal of Financial Economics* 49, 283-306
- Filbeck, G. och S. Visscher. 1997. Dividend yield strategies in the British stock market. *European Journal of Finance* 3, no. 4: 277-289
- McQueen, G., K. Shields och S. Thorley. 1997. Does the “Dow-10 investment strategy” beat the Dow statistically and economically? *Financial Analysts Journal* 53, no. 4: 66-72
- O’Higgins, M. och J. Downes. 1992. *Beating the Dow*. USA, New York: HarperCollins Publishers Inc.
- Rinne, E. och S. Väähäämaa. 2011. The “Dogs of the Dow” strategy revisited: Finnish evidence. *European Journal of Finance* 17, no. 5-6: 451-469
- Sharpe, W.F. (1994) The Sharpe Ratio, *The Journal of Portfolio Management* 21, no. 1: 49-58
- Treynor, J.L. (1965) How to rate management investment funds, *Harvard Business Review* 43, no. 1: 63-75