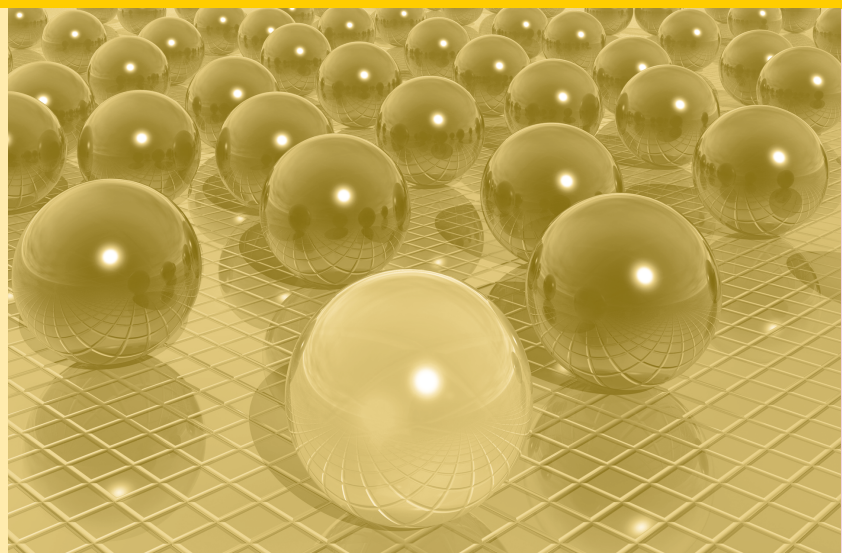
FDZ-Arbeitspapier
Nr. 47



FiRe – Ein Schritt zur Teilautomatisierung der Geheimhaltungsprüfung

Jakob Pohlisch, Julia Höninger, Ramona Voshage

2014

STATISTISCHE ÄMTER
DES BUNDES UND DER LÄNDER
FORSCHUNGSDATENZENTREN

Impressum

Herausgeber: Statistische Ämter des Bundes und der Länder
Herstellung: Information und Technik Nordrhein-Westfalen
Telefon 0211 9449-01 • Telefax 0211 9449-8000
Internet: www.forschungsdatenzentrum.de
E-Mail: forschungsdatenzentrum@it.nrw.de

Fachliche Informationen
zu dieser Veröffentlichung:

Forschungsdatenzentrum der
Statistischen Ämter der Länder
– Geschäftsstelle –
Tel.: 0211 9449-2873
Fax: 0211 9449-8087
forschungsdatenzentrum@it.nrw.de

Informationen zum Datenangebot:

Statistisches Bundesamt
Forschungsdatenzentrum

Tel.: 0611 75-4220
Fax: 0611 72-3915
forschungsdatenzentrum@destatis.de

Forschungsdatenzentrum der
Statistischen Ämter der Länder
– Geschäftsstelle –
Tel.: 0211 9449-2876
Fax: 0211 9449-8087
forschungsdatenzentrum@it.nrw.de

Erscheinungsfolge: unregelmäßig
Erschienen im Dezember 2014

Diese Publikation wird kostenlos als **PDF-Datei** zum Download unter www.forschungsdatenzentrum.de angeboten.

Bei den enthaltenen statistischen Angaben handelt es sich um eigene Arbeitsergebnisse der genannten Autoren im Zusammenhang mit der Nutzung der bereitgestellten Daten der Forschungsdatenzentren. Es handelt sich hierbei ausdrücklich nicht um Ergebnisse der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder.

FDZ-Arbeitspapier
Nr. 47

FiRe – Ein Schritt zur Teilautomatisierung der Geheimhaltungsprüfung

Jakob Pohlisch, Julia Höninger, Ramona Voshage

2014

STATISTISCHE ÄMTER
DES BUNDES UND DER LÄNDER
FORSCHUNGSDATENZENTREN

FiRe − Ein Schritt zur Teilautomatisierung der Geheimhaltungsprüfung

Jakob Pohlisch[1]*, Julia Höninger*[2]*, Ramona Voshage*[3]

Zusammenfassung:

Das Programm FiRe kann bei der Geheimhaltungsprüfung von statistischen Ergebnissen in Forschungsdatenzentren eingesetzt werden, wenn das Statistiksoftwareprogramm Stata verwendet wird. Es übernimmt automatisch einzelne Schritte der Inputkontrolle, in dem einzelne Befehle unterdrückt und nicht ausgeführt werden. Im Rahmen einer automatisierten Prozesskontrolle wird von Befehlen in Stata nur der Teil des Outputs angezeigt und im Log-File ausgegeben, der unter Geheimhaltungsgesichtspunkten unkritisch ist und veröffentlicht werden darf.

Abstract:

FiRe is a program that can be used in statistical disclosure control in the context of research data centres. It can only be applied when the statistical software STATA is used. On the one hand, FiRe performs an input control and suppresses single commands automatically. Within a so called process control only those parts of the output, which are not sensitive and can be published, are displayed and written in the log file.

Schlüsselwörter: Mikrodaten, Remote Access, Geheimhaltung

JEL: C50, C81, C87

[1] Technische Universität Berlin, Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin. Email:Jakob.Pohlisch@tu-berlin.de
[2] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Forschungsdatenzentrum, Alt-Friedrichsfelde 60, 10315 Berlin. Email: Julia.Hoeninger@statistik-bbb.de
[3] Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Forschungsdatenzentrum, Alt-Friedrichsfelde 60, 10315 Berlin. Email: Ramona.Voshage@statistik-bbb.de

1 Einleitung

Seit 2002 wurden bei den großen amtlichen Datenproduzenten Forschungsdatenzentren (FDZ) eingerichtet, um der Wissenschaft den Zugang zu Mikrodaten zu ermöglichen. So gibt es inzwischen unter anderem FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (Zühlke et al. 2007), ein FDZ der Deutschen Rentenversicherung (Stegmann 2009) und ein FDZ der Bundesagentur für Arbeit im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (Allmendinger und Kohlmann 2005). Alle FDZ ermöglichen verschiedene Wege des Mikrodatenzugangs, die meisten FDZ bieten Wissenschaftlern[4] die Möglichkeit, entweder an speziell ausgestatteten Gastwissenschaftlerarbeitsplätzen in den Räumen der Datenproduzenten zu arbeiten oder die kontrollierte Datenfernverarbeitung zu nutzen. Bei letztgenannter Art des Datenzugangs senden Wissenschaftler Auswertungsprogramme an das FDZ, die FDZ-Mitarbeiter führen diese auf den Originaldaten aus und senden die Ergebnisse an die Wissenschaftler zurück. Alle Ergebnisse werden dabei vor der Freigabe an die Wissenschaftler von FDZ-Mitarbeitern auf die Einhaltung des Statistikgeheimnisses geprüft. Diese statistische Geheimhaltungsprüfung ist dabei teilweise sehr aufwändig.

Im Projekt „infinite – Eine informationelle Infrastruktur für das E-Science Age“ (Brandt und Zwick 2009), das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung von Mai 2009 bis Dezember 2012 finanziert wurde, wurden die Grundlagen für Ansätze zu einer (teil-)automatisierten Geheimhaltungsprüfung untersucht. Der Zugang zu Mikrodaten könnte durch ein echtes Fernrechnen, den sogenannten Remote Access für die Wissenschaft komfortabler werden und in den FDZ weniger Ressourcen binden. Es wurden im Projekt zwei Ansätze entwickelt: Alternative II wurde „Morpheus“ genannt (Höhne und Höninger 2012). Die Idee des ganzheitlichen Ansatzes zur Automatisierung der Geheimhaltungsprüfung bei Morpheus ist es, dass die Wissenschaft auf anonymen Daten in Echtzeit rechnet und zu jedem Ergebnis ein Gütemaß erhält. Bei der Alternative I wurde die Idee einer kombinierten Input-, Prozess- und manuellen Stichprobenkontrolle konzeptionell entwickelt (Hochgürtel und Brandt 2011). Inputkontrolle bedeutet hier, dass Befehle vor der Ausführung geprüft werden und solche Befehle, die in allen Fällen ein Enthüllungsrisiko darstellen, deaktiviert und nicht ausgeführt werden. Viele Befehle erzeugen jedoch Ergebnisse, die nur in manchen Konstellationen ein Enthüllungsrisiko darstellen, es müssen also jeweils die Rahmenbedingungen geprüft werden. Diese Prüfung übernimmt die Prozesskontrolle und zeigt nur den Teil der Ergebnisse an, von denen kein Enthüllungsrisiko ausgeht. Der vorliegende Beitrag erläutert das Programm FiRe, das als ein Baustein in solch einer kombinierten Alternative I eingesetzt

[4] Zur sprachlichen Vereinfachung wird in diesem Text nur die männliche Form des Wortes „Wissenschaftler“ und seinen Synonymen verwendet, wobei die Forschungsdatenzentren natürlich weibliche und männliche Wissenschaftler betreuen.

werden könnte. Mit FiRe kann die Input- und Prozesskontrolle bei Verwendung des Statistiksoftwareprogrammes Stata teilautomatisiert werden.

2 Grundlegende Idee von FiRe

Die Kontrollierte Datenfernverarbeitung erlaubt als einziger Zugangsweg der Forschungsdatenzentren (FDZ) die Analyse formal anonymisierter Einzeldaten. Für Datennutzer besteht hier jedoch kein direkter Zugang zu diesen Mikrodaten. Die Datennutzer erhalten Strukturdatensätze (Dummy-Dateien), die in Aufbau und Merkmalsausprägungen den Originaldaten weitestgehend gleichen. Mittels dieser Dummy-Dateien können Auswertungsprogramme in den Analyseprogrammen SPSS, SAS, R oder Stata erstellt werden, mit denen die statistischen Ämter anschließend die Originaldaten auswerten. Die Datennutzer erhalten nach einer notwendigen Geheimhaltungsprüfung schließlich die Ergebnisse dieser Auswertung.

Die Geheimhaltungsprüfung in den FDZ wird momentan ausschließlich manuell durchgeführt und ist außerordentlich zeit- und ressourcenintensiv. Um den Aufwand zu reduzieren, wurde im Rahmen des Projektes InfinitE nach Möglichkeiten einer automatisierten Geheimhaltung gesucht. Zwar existieren Verfahren zur automatischen Geheimhaltung von Tabellen, diese sind jedoch für Zwecke der FDZ nicht flexibel genug einsetzbar, um den Arbeitsaufwand in den FDZ zu reduzieren. Als eine gute Möglichkeit hat sich dagegen die Manipulation[5] von Befehlen herausgestellt. Befehle werden dabei so manipuliert, dass der zu generierende Output automatisch einer primären Geheimhaltungsprüfung unterzogen wird. Die ebenfalls notwendige sekundäre Geheimhaltung obliegt weiterhin den Mitarbeitern der FDZ.

Im FDZ-Standort Berlin-Brandenburg wurden einige erste Stata-Befehle umgeschrieben, um die grundsätzliche Machbarkeit einer Input- und Prozesskontrolle bei dem Statistiksoftwareprogramm Stata zu zeigen. Damit die umprogrammierten Befehle im Tagesgeschäft der FDZ eingesetzt werden können, wurde ein Programm namens FiRe, als Abkürzung von „**Fi**nd & **Re**place“ entwickelt. Es ist innerhalb der Alternative I zur automatisierten Geheimhaltungsprüfung ein Baustein, um die Möglichkeit der Umsetzung der Prozesskontrolle stellvertretend am Statistiksoftwareprogramm Stata zu demonstrieren. Die von den Nutzern verfassten Do-Files werden mit Hilfe von FiRe so verändert, dass statt der Standardbefehle die neuen umprogrammierten Befehle verwendet werden. Durch diese werden die Bedingungen für eine Freigabe von statistischen Ergebnissen bis zu einem gewissen Grad automatisiert geprüft. Das Programm ist dabei so konzipiert, dass neu umprogrammierte

[5] Der Begriff Manipulation wird hier in dem Sinne verwendet, dass die Originalbefehle, wie sie in dem Statistiksoftwarepprogramm Stata implementiert sind oder wie sie von anderen externen Programmierern bereitgestellt werden, geändert und modifiziert werden. Sie entsprechen danach nicht mehr exakt dem Original, dieses wird verändert.

Befehle sehr leicht eingebunden werden können. Eine Textdatei enthält die Namen aller manipulierten Befehle. Kommen neue Befehle hinzu, kann die Textdatei entsprechend erweitert werden.
Insgesamt wurden vom FDZ-Standort Berlin-Brandenburg in einem ersten Schritt acht Stata Ado-Files manipuliert. Die Eingriffe sind im Abschnitt 4 dokumentiert. Die Prozesskontrolle durch das Programm FiRe kann bereits alleinstehend verwendet werden, ohne dass die Elemente Input- oder Stichprobenkontrolle die im infinitE-Projekt entwickelte Alternative I zu einem vollautomatisierten Datenfernzugang ergänzen würden. Das Programm FiRe wurde im FDZ-Standort Berlin-Brandenburg entworfen und programmiert.

3 FiRe

Anstelle der von den Nutzern angegebenen Originalbefehle sollen nun die manipulierten Befehle genutzt werden. An dieser Stelle greift FiRe ein, indem es den Aufruf der Originalbefehle durch ein „Suchen und Ersetzen“ („Find & Replace“), durch einen Aufruf der manipulierten Befehle, ersetzt. FiRe ist ein „Visual Basic for Applications“ (VBA)-Makro, welches als add-on installiert und anschließend aus Microsoft Word gestartet werden kann. Die aktuelle Version des Programms FiRe ist Programmversion 3.5. Das Programm besteht aus den Teilen Pre- und Post-FiRe.

3.1 Pre-FiRe

Pre-FiRe durchsucht die Do-Files der Datennutzer vor deren Ausführung nach vorher definierten Befehlen und benennt diese um. So werden für die originäre Kontrollierte Datenfernverarbeitung manipulierte Ado-Files verwendet. Alle Befehle, für die eine manipulierte Version vorliegt, können in der Datei „preFire.txt“ aufgelistet werden. Es wurde vereinbart, dass manipulierte Ado-Files nach folgendem Muster zu benennen sind: Dem ursprünglichen Befehlsnamen wird der Präfix „fdz“ vorangestellt. Die manipulierte Version von „summarize“ heißt dann beispielsweise „fdzsummarize“.
Das bearbeitete Do-File wird am gleichen Speicherort mit einer Erweiterung des Dateinamens um _FiRe.do gespeichert. Das originale Do-File des Wissenschaftlers wird somit nicht verändert. Wenn der FDZ-Mitarbeiter nun das geänderte Do-File startet, werden jeweils die manipulierten Befehle statt der Originalbefehle verwendet. Je mehr manipulierte Ado-Files bereitgestellt werden, umso mehr kann die manuelle Outputprüfung automatisiert werden.
Darüber hinaus fügt Pre-FiRe zu Beginn des Do-Files automatisch zusätzliche Informationen ein. Es wird für den Wissenschaftler durch Kommentarzeilen deutlich und transparent gemacht, dass dieses Do-File mit FiRe bearbeitet wurde. Es wird angegeben, bei welchen Befehlen Namenserweiterungen

durchgeführt wurden. Wichtig ist auch der Verweis auf den Ordner, in dem alle umgeschriebenen Befehle gesammelt werden, damit Stata diese neuen Befehle anwenden kann.

Da Befehle in Stata oft abgekürzt werden, werden auch alle zulässigen Abkürzungsvarianten geprüft. Dabei wurde darauf geachtet, dass nur Befehle den Namenszusatz „fdz“ erhalten, nicht jedoch andere Wörter oder ähnlich lautende Befehle, in denen die Buchstabenfolgenden, beispielsweise „reg“ oder „sum“, vorkommen. Die neuen manipulierten Befehle müssen demnach auch in der abgekürzten Version bereitgestellt werden.

3.2 Post-FiRe

Um den Aufwand bei der Geheimhaltungsprüfung weiter zu reduzieren, können mit Post-FiRe Outputs zu einem gewissen Grad vorgeprüft werden. Es werden beispielsweise Angaben wie "1 missing value generated" oder "1 obs not used" automatisch gesperrt.
Sollten weitere Ersetzungen gewünscht sein, können diese in der Datei „postFire.txt“ ergänzt werden. In einer Zeile steht der zu ersetzende, in der darauffolgenden Zeile der Text, der stattdessen eingefügt werden soll. In jeder Zeile müssen zu Beginn zwei Rautezeichen (##) stehen, da die zu ersetzenden Textstellen auch mit einem Leerzeichen beginnen können.
Das mit Post-FiRe bearbeitete Log-File wird mit der erweiterten Dateiendung _FiRe.log im gleichen Ordner wie die Ausgangsdatei gespeichert. Somit wird auch hier sichergestellt, dass die originale Outputdatei nicht verändert wird.

4 Manipulierte Ado-Files im Detail

Die Idee besteht darin, die Befehle bezüglich ihres Outputs zu verändern. Leider liegen jedoch nicht von allen Befehlen die entsprechenden Quellcodes vor. Darüber hinaus würde eine Manipulation dieser die Nutzung der originalen Befehle unmöglich machen.
Anstatt die Befehle direkt zu manipulieren, werden die neuen Befehle auf Grundlage der existierenden programmiert. Dabei wurden bisher u.a. die Befehle regress, summarize und tabstat entsprechend verändert. Dies liegt zum einen an dem Aufwand der Manipulation der Befehle und zum anderen an der Häufigkeit, mit der diese im täglichen Betrieb der FDZ vorkommen.
Die Manipulation der Befehle unterscheidet sich grundlegend, je nach Vorhandensein eines manipulierbaren Ado-Files. Ist kein solches Programm vorhanden, muss eines geschrieben werden, welches den ursprünglichen Befehl unter Berücksichtigung der Geheimhaltung perfekt imitiert. Ist ein Ado-File vorhanden, kann dies meist deutlich einfacher angepasst werden.
Durch die Manipulation der Ado-files ergeben sich naturgemäß Fehlerquellen durch eine inkorrekte Programmierung. Die Vermeidung von Fehlern in den manipulierten Ado-Files muss als mindestens

so wichtig eingeschätzt werden wie die Geheimhaltung selbst. Nichts wäre ein herberer Rückschlag auf dem Weg zur automatisierten Geheimhaltung, als falsch generierter und anschließend durch Wissenschaftler veröffentlichter Output. Die bisher veränderten Befehle wurden daher vor der Einführung in den Alltagsbetrieb der FDZ ausgiebigen Tests unterzogen.[6] Im Folgenden werden die veränderten Befehle genannt und näher erläutert.

4.1 regress

Durch den regress-Befehl kann in Stata eine lineare Regression durchgeführt werden. Die Frage, welche Enthüllungsrisiken unter anderem durch lineare Regressionen entstehen können, wurde bereits von Reznek (2003), Reznek und Riggs (2005) und Vogel (2011) untersucht. Es muss an dieser Stelle festgehalten werden, dass die hier implementierte Geheimhaltung nicht vor allen denkbaren Angriffsszenarien schützt. Eine kontinuierliche, gewissenhafte Prüfung des generierten Schätzoutputs muss somit auch weiterhin gewährleistet sein.

In Vogel (2011) finden sich folgende Enthüllungsszenarien, denen durch die Umprogrammierung des Befehls regress begegnet wird:

(a) Variablen mit nur ein oder zwei von Null verschiedenen Beobachtungen,
(b) Variablen, die für alle, außer für ein oder zwei Beobachtungen, nur sehr kleine Werte annehmen.

Um diese Risiken zu eliminieren, muss jede einzelne im regress-Befehl aufgeführte unabhängige Variable auf diese beiden Risiken hin untersucht werden. Sowohl Szenario (a) als auch (b) stellen Dominanzfälle dar und können durch eine einfache Dominanzprüfung der beteiligten Variablen ausgeschlossen werden.

Der manipulierte Ado-File fdzregress enthält eine solche Prüfung. Dabei wurde sowohl eine Prüfung nach der (2,k)-Regel, als auch eine Prüfung nach der p%-Regel implementiert. Die (2,k)-Regel überprüft, ob 2 Beobachtungseinheiten mehr als k % der Variablensumme auf sich vereinigen. Die p%-Regel hingegen prüft, ob sich der Wert der betragsmäßig größten Beobachtungseinheit mit Hilfe des zweitgrößten Einzelwertes schätzen lässt. Ist der Schätzfehler kleiner als p%, liegt ein Dominanzfall vor. Da sich die für k und p zu nutzenden Werte je nach Statistik unterscheiden können und darüber hinaus geheim zu halten sind, wurde der Befehl fdzregress um die Option critical() erweitert. Hier kann innerhalb der Klammern der Wert für die p%-Regel in Prozent spezifiziert werden. Soll beispielsweise p=15 sein, so lautet der Befehl:

```
fdzregress [varlist], critical(15)
```

[6] Die manipulierten Ado-Files können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Ist bei einer Statistik der Parameter k der (2,k)-Regel vorgegeben, so kann der Parameter p der p%-Regel, der das gleiche Schutzniveau wie die die (2,k)-Regel bietet, anhand der folgenden Formel berechnet werden (Statistisches Bundesamt 2007):

$$p = 100\frac{100-k}{100}.$$

Soll die (2,k)-Regel mit k=85% angewendet werden, so bietet eine p%-Regel mit

$$p = 100\frac{100-85}{100} = 17{,}6$$

den gleichen Schutz vor annäherungsweiser Enthüllung einer Einzelangabe.

Sollte ein Dominanzfall vorliegen, wird die entsprechende Variable, die Art der Dominanzprüfung und der errechnete Wert für p bzw. k ausgegeben. Handelt es sich bei einer der überprüften Variablen um eine Variable mit einer Fallzahl von weniger als drei Beobachtungen für eine Ausprägung, so wird zusätzlich eine Häufigkeitstabelle der Variablen ausgegeben. Sowohl die Fallzahlprüfung als auch die Dominanzprüfung wird für jede Variable einzeln und ggf. innerhalb der Gruppierungen durchgeführt, welche beispielsweise über den Befehl „bysort“ spezifiziert werden können.

Der so produzierte Output enthält nun zunächst die geheim zu haltenden Informationen über p und k. Diese können jedoch leicht mit Hilfe von Post-FiRe gelöscht werden.

Die Entscheidung, ob und in welcher Weise der Output gesperrt werden muss, obliegt nach wie vor den Mitarbeitern der FDZ. Vorteil dieses Verfahrens ist jedoch, dass jede Regression auf eventuelle Risiken untersucht wird und eine manuelle Prüfung auf Dominanz entfällt.

An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass sich die Prüfung auf Variablen beschränkt, die nur positive reelle Zahlen enthalten.[7] Ist eine Variable auf ganz $\mathbb{R}$ definiert, führt die Prüfung zu falschen Ergebnissen, da sich bei der Summation der Einzelwerte positive und negative Werte gegenseitig aufheben können. Somit wäre die berechnete Gesamtsumme und damit auch der berechnete Anteil der betragsmäßig größten Beobachtungseinheiten nicht korrekt. Dieses Problem muss den Prüfenden unbedingt bewusst sein, um unnötige Sperrungen zu verhindern.

4.2 tabstat

Der tabstat-Befehl generiert allgemeine Statistiken von zu definierenden Variablen, bezogen auf den gesamten Datensatz oder beliebig definierbare Untergruppen. Die Geheimhaltung dieser Statistiken ist in den FDZ des Bundes und der Länder einheitlich festgeschrieben. Diese Regeln wurden in die frei verfügbare Syntax des Befehls integriert. Es werden keine Statistiken auf der Grundlage von weniger als drei Beobachtungseinheiten veröffentlicht. Zusätzlich werden die Optionen min (Minimum) und max (Maximum) im Output gänzlich unterdrückt, da diese Variablenwerte einzelne

[7] Die Null ist in diesem Fall Element der positiven reellen Zahlen.

Beobachtungen darstellen. Die Fallzahlregel bezieht sich hier insbesondere auch auf die Ausgabe von Perzentilen. So wird das 1%-Perzentil erst ab einer zugrundeliegenden Fallzahl von 300, das 5%-Perzentil erst ab einer Fallzahl von 60 etc. veröffentlicht.
Sollte der Befehl tabstat auf eine Variable angewendet werden, die für alle, außer für ein oder zwei Beobachtungen, nur sehr kleine Werte annimmt, so geben die Statistiken Werte aus, die näherungsweise Einzelwerte darstellen können. Dieses Risiko kann mit einer Dominanzprüfung eliminiert werden. Wie schon im regress-Befehl wurde auch im tabstat-Befehl eine solche Prüfung implementiert, die über die Option critical() steuerbar ist. Der entstandene manipulierte Befehl wurde unter dem Namen fdztabstat.ado gespeichert und steht zur Implementierung bereit.

4.3 summarize

Der Output des summarize-Befehls ist dem des tabstat-Befehls sehr ähnlich. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass der tabstat-Befehl den summarize-Befehl zur Berechnung seiner Statistiken nutzt. Im Unterschied zum tabstat-Befehl ist die Syntax des summarize-Befehls jedoch nicht zugänglich und von daher nicht manipulierbar. Der Befehl fdzsummarize beruht somit nicht auf einer Manipulation des ursprünglichen Befehls. Vielmehr handelt es sich um einen Klon des Befehls, dessen Rechenroutinen weiterhin auf summarize beruhen, jedoch mit einer integrierten Geheimhaltungsprüfung. Der Output ist dem des Originalbefehls nachempfunden. Unterliegen Teile des Outputs der Geheimhaltung werden sie nicht ausgegeben. Die Geheimhaltung erfolgt nach den gleichen Regeln wie bei fdztabstat. Auch im Befehl fdzsummarize wurde eine Dominanzprüfung nach dem gleichen Prinzip wie schon bei fdzregress und fdztabstat integriert.

4.4 codebook

Der Befehl „codebook“ gibt einen Überblick über die Eigenschaften einer Variable, die Ausprägungen, und entweder die Wertelabel und eine einfache Häufigkeitsverteilung bei einem kategorialen Merkmal oder deskriptive Kennzahlen bei einem metrischen Merkmal. Durch die Umprogrammierung wird das Intervall, in welchem sich die Ausprägungen der aufgezählten Variablen befinden („range:“), nicht mehr angezeigt, da das Minimum und das Maximum zu schützende Einzelangaben sind. Die Anzahl der unterschiedlichen Ausprägungen („unique values:“) wird nicht mehr angezeigt, da sie in einigen Fällen einen Rückschluss auf den größten Wert zulassen. Weiterhin muss manuell überprüft werden, ob die Fallzahl zur Angabe von Perzentilen ausreicht und ob die Mindestfallzahl bei den verschiedenen Kategorien in Häufigkeitstabellen gewahrt ist.

4.5 utest

Mit dem Befehl „utest“ kann getestet werden, ob zwischen zwei Merkmalen eine U-förmige Beziehung besteht. Es handelt sich um einen Befehl, der als Ado-File installiert werden kann, er ist nicht standardmäßig in Stata enthalten. Im Output des Befehls wird durch die Manipulation sowohl der Extremwert des abhängigen Merkmals als auch das Intervall der Werte auf der x-Achse nicht angezeigt. Intern werden diese Werte berechnet, nur die Anzeige wird unterdrückt.

4.6 xtsum

Der Befehl gibt deskriptive Kennzahlen für eine Panelvariable aus. Dabei werden der Mittelwert und die Streuung sowie Minimum und Maximum sowohl für die ganze Variable ausgegeben als auch die Streuung in zwei Komponenten zerlegt: die Streuung zwischen den Beobachtungseinheiten im Querschnitt als auch die Streuung der Beobachtungseinheiten im Zeitverlauf. Die Extremwerte sollen auch bei diesem Befehl nicht herausgegeben werden. Der Befehl „xtsum“ wurde so umprogrammiert, dass die Extremwerte zwar berechnet werden, statt den Zahlangaben aber die Textangabe „gesperrt“ ausgegeben wird.

4.7 inspect

Dieser Befehl erzeugt ein rudimentäres Histogramm und gibt an der x-Achse den kleinsten und größten Wert an. Diese Einzelangaben müssen jedoch geheimgehalten werden. Mit FiRe kann man einstellen, dass der Befehl „fdzinspect“ anstatt des Befehls „inspect“ ausgeführt wird, wobei anstatt einer Ausführung des Befehls der folgende Text „*FDZ: Befehl beim Fernrechnen nicht zulässig“ erscheint. An diesem Befehl wurde die Möglichkeit der Umsetzung der Inputkontrolle gezeigt. FiRe bietet daher auch eine Teilautomatisierung der Inputkontrolle.

4.8 xtdescribe

Der Befehl „xtdescribe“ gibt Kennzahlen zur Panelstruktur aus, z. B. die vorhandenen Teilnahmestrukturen der Beobachtungseinheiten und deren Häufigkeiten. Bei der Angabe der Anzahl der Teilnehmer im Querschnitt werden einige Beispiel-IDs ausgegeben, die in der manipulierten Variante des Befehls nun durch den Text „*FDZ: gesperrt“ ersetzt werden.

5 Ausblick

Die Prozesskontrolle durch FiRe und die manipulierten Ado-Files können zwar bereits eigenständig genutzt werden, stellen aber nur einen ersten Schritt in Richtung vollautomatisierter Ergebniskontrolle dar.
Durch den Einsatz von FiRe kann von einer enormen Zeitersparnis bei der manuellen Prüfung auf Geheimhaltung ausgegangen werden. Die größte Reduktion des Prüfaufwandes ist sicherlich durch die Umprogrammierung des Befehls „tabstat“ zu erzielen. Dieser Befehl wird von den Wissenschaftlern im FDZ besonders häufig verwendet. Um den Nutzen weiter zu steigern, müssen in Zukunft weitere Befehle manipuliert und eingebunden werden. FiRe ist dabei auf jedes statistische Softwareprogramm erweiterbar, dessen Syntax und Befehle in einem Texteditor bearbeitet werden können.

Durch die zusätzlich in die manipulierten Befehle integrierten Prüfungen auf Fallzahl- und Dominanzregelungen steigt selbstverständlich auch die für deren Ausführung benötigte Rechenzeit. Im Falle von „regress“ und „tabstat“ benötigt der manipulierte Befehl im arithmetischen Mittel ca. 3-mal länger als das Original. Der „summarize“-Befehl hingegen benötigt im arithmetischen Mittel ca. 4-mal so lang wie der Originalbefehl. Die ermittelten Zeiten beruhen auf mehrmaligen Berechnungen, mit dem gleichen Datensatz, auf unterschiedlichen Computern. Dabei waren keine deutlichen Unterschiede zwischen den relativen Rechenzeiten bei unterschiedlichen Hardwarespezifikationen und Betriebssystemen feststellbar. Da es sich bei den Rechenzeiten um Sekunden handelt, ist die entstehende Verzögerung einer manuellen Prüfung jedoch in jedem Fall vorzuziehen.

Sowohl die Inputkontrolle als auch die Prozesskontrolle kommt durch FiRe teilautomatisiert schon heute in den FDZ zum Einsatz. Eine vollständige Implementierung der im Projekt infinitE entwickelten Alternative I zur (voll-)automatisierten Geheimhaltungsprüfung sind diese ersten Beispielprogrammierungen aber noch nicht. Auch können diese nur eingesetzt werden, wenn die Wissenschaftler die Daten des FDZ mit der Software Stata auswerten.

Literatur

Allmendinger, Jutta und Kohlmann, Annette (2005): Datenverfügbarkeit und Datenzugang am Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit im Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Allgemeines Statistisches Archiv 88, S. 159-182.

Brandt, Maurice und Zwick, Markus (2009): infinitE – Eine informationelle Infrastruktur für das E-Science Age; Verbesserung des Mikrodatenzugangs durch „Remote-Access“. Wirtschaft und Statistik 7/2009, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Hochgürtel, Tim und Brandt, Maurice (2011): Vortrag „infinite – Eine informationelle Infrastruktur für das E-Science Age: Verbesserung des Mikrodatenzugangs durch „Remote-Access““ auf der Konferenz für Sozial- und Wirtschaftsdaten 13.-14.01.2011 in Wiesbaden.

Höhne, Jörg und Höninger, Julia (2012): Das Verfahren Morpheus – Auf dem Weg zu Remote Access. Working Paper Series des Rates für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD) 205/2012, Berlin. Verfügbar unter: http://www.ratswd.de/download/RatSWD_WP_2012/RatSWD_WP_205.pdf

Reznek, Arnold P. (2003): Disclosure Risks in Cross-Section Regression Models. American Statistical Association 2003, Proceedings of the Section on Government Statistics and Section on Social Statistics: 3444 – 3451.

Reznek, Arnold P. und Riggs, T. Lynn (2005): Disclosure Risks in Releasing Output Based on Regression Residuals. American Statistical Association 2005, Proceedings of the Section on Goverment Statistics and Section on Social Statistics: 1397 – 1404.

Statistisches Bundesamt (2007): Entwurf – Leitfaden zur Festlegung eines p-Wertes für die p%-Regel zur Tabellengeheimhaltung. Anlage 6 zum Sachstandsbericht an den AOU vom September 2007, Internes Dokument, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Stegmann, Michael (2009): Das aktuelle Datenangebot und Neuentwicklungen im FDZ-RV, DRV-Schriften Band 55/2009, S. 27-36.

Vogel, Alexander (2011): Enthüllungsrisiko beim Remote Access: Die Schwerpunkteigenschaft der Regressionsgerade. FDZ-Arbeitspapier Nr. 36.

Zühlke, Sylvia; Christians, Helga und Cramer, Katharina (2007): Das Forschungsdatenzentrum der Statistischen Landesämter – eine Serviceeinrichtung für die Wissenschaft. AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv 3-4, S. 169-178.

Bisher sind in der Reihe folgende FDZ-Arbeitspapiere erschienen:

Arbeitspapier Nr. 46: Entwicklung des Mikrosimulationsmodells EITDsim, G. Struch, April 2013

Arbeitspapier Nr. 45: Ein Mikrosimulationsmodell zur Berechnung der einkommensteuerlichen Bemessungsgrundlage und der Steuerzahlung auf Basis des Taxpayer-Panels, T. P., Schmidt, April 2013

Arbeitspapier Nr. 44: Das SAS-Makro newvar. Entwicklung und Anwendung eines Hilfsinstruments zur effizienten Erstellung neuer Variablen in der DRG-Statistik, T. Hochgürtel, T. Lösch, März 2012

Arbeitspapier Nr. 43: Average wage, qualification of the workforce and export performance in German enterprises: Evidence from KombiFiD data, J. Wagner, Januar 2012

Arbeitspapier Nr. 42: The Quality of the KombiFiD-Sample of Enterprises from Manufacturing Industries: Evidence from a Replication Study, J. Wagner, Dezember 2011

Arbeitspapier Nr. 41: How to define an enterprise and assign trade declarations to the right one: Exploration of German traders' micro transaction data, C. Stirböck, August 2011

Arbeitspapier Nr. 40: Definition von nutzerseitigen Kriterien für Datenstrukturfiles, J. Höninger/M. Rosemann/R. Voshage, Juli 2011

Arbeitspapier Nr. 39: Improvement of data access – The long way to remote data access in Germany, M. Brandt/M. Zwick, Juni 2011

Arbeitspapier Nr. 38: Decentralised Access to Confidential Microdata in Europe, M. Brandt/ P. Eilsberger/M. Zwick, Juni 2011

Arbeitspapier Nr. 37: Masking Micro Data with Stochastic Noise, J. Höhne/J. Höninger, Mai 2011

Arbeitspapier Nr. 36: Enthüllungsrisiko beim Remote Access: Die Schwerpunkteigenschaft der Regressionsgerade, A. Vogel, April 2011

Arbeitspapier Nr. 35: Temporary agency work and firm performance, S. Nielen/A. Schiersch, April 2011

Arbeitspapier Nr. 34: Harmonisation of statistical confidentiality in the Federal Republic of Germany, M. Brandt/A. Größmann/C. Gürke, März 2011

Arbeitspapier Nr. 33: Remote Access. Eine Welt ohne Mikrodaten ??, G. Ronning/ P. Bleninger/ J. Drechsler/C. Gürke, Februar 2011

Arbeitspapier Nr. 32: Compiling a Harmonized Database from Germany´s 1978 to 2003 Sample Surveys of Income and Expenditure. T. Bönke/C. Schröder/C. Werdt, Mai 2010

Arbeitspapier Nr. 31: The Research Potential of New Types of Enterprise Data based on Surveys from Official Statistics in Germany., J. Wagner, Oktober 2009

Arbeitspapier Nr. 30: Geschlechterspezifische Einkommensunterschiede bei Selbstständigen im Vergleich zu abhängig Beschäftigten - Ein empirischer Vergleich auf der Grundlage steuerstatistischer Mikrodaten, P. Eilsberger/M. Zwick, Januar 2008

Arbeitspapier Nr. 29: Reichtum in Niedersachsen und anderen Bundesländern -Ergebnisse der Steuergeschäftsstatistik 2003 für Selbstständige (Freie Berufe und Unternehmer) und abhängig Beschäftigte, P. Böhm/J. Merz, November 2008

Arbeitspapier Nr. 28: Exports and Productivity in the German Business Services Sector. First Evidence from the Turnover Tax Statistics Panel, A. Vogel, Juli 2009

Arbeitspapier Nr. 27: Künstler in den Daten der amtlichen Statistik, C. Haak, August 2008

Arbeitspapier Nr. 26: Union Density and Varieties of Coverage: The Anatomy of Union Wage Effects in Germany, B. Fitzenberger/K. Kohn/A. C. Lembcke, August 2008

Arbeitspapier Nr. 25: German engineering firms during the 1990's. How efficient are export champions?, A. Schiersch, Juli 2008

Arbeitspapier Nr. 24: Zum Einkommensreichtum Älterer in Deutschland – Neue Reichtumskennzahlen und Ergebnisse aus der Lohn- und Einkommensteuerstatistik (FAST 2001), P. Böhm/J. Merz, Februar 2008

Arbeitspapier Nr. 23: Neue Datenangebote in den Forschungsdatenzentren. Betriebs- und Unternehmensdaten im Längsschnitt, M. Brandt/D. Oberschachtsiek/R. Pohl, November 2007

Arbeitspapier Nr. 22: Stichprobendaten von Versicherten der gesetzlichen Kranken-versicherung - Grundlage und Struktur des Datenmaterials, P. Lugert, Dezember 2007

Arbeitspapier Nr. 21: KombiFid - Kombinierte Firmendaten für Deutschland, S. Bender/ J. Wagner/ M. Zwick, November 2007

Arbeitspapier Nr. 20: Neue Möglichkeiten zur Nutzung vertraulicher amtlicher Personen- und Firmendaten, U. Kaiser/ J. Wagner, Juni 2007

Arbeitspapier Nr. 18: Die Gehalts- und Lohnstrukturerhebung: Methodik, Datenzugang und Forschungspotential, H.-P. Hafner/ R. Lenz, Mai 2007

Arbeitspapier Nr. 17: Anonymisation of Linked Employer Employee Datasets. Theoretical Thoughts and an Application to the German Structure of Earnings Survey, H.-P. Hafner/ R. Lenz, Dezember 2006

Arbeitspapier Nr. 16: Die europäische Union - Integration von unten oder Eliteprojekt? Eine Sekundäranalyse von Mikrodaten der amtlichen Statistik, R. Nauenburg, November 2006

Arbeitspapier Nr. 15: Keeping in Touch - A Benefit of Public Holidays Using German Time Use diary Data, J. Merz/L. Osberg, November 2006

Arbeitspapier Nr. 14: Zur Konzeption eines Taxpayer-Panels für Deutschland, D. Vorgrimler/ C. Gräb/S. Kriete-Dodds, November 2006

Arbeitspapier Nr. 13: Anonymisierte Daten der amtlichen Steuerstatistik, D. Vorgrimler, September 2006

Arbeitspapier Nr. 12: Mikrosimulation in der Betriebswirtschaftlichen Steuerlehre, R. Maiterth, August 2006

Arbeitspapier Nr. 11: Der Anteil der freien Berufe und der Gewerbetreibenden an der Gemeindefinanzierung, M. Zwick, September 2006

Arbeitspapier Nr. 10: Konstruktion und Bewertung eines ökonomischen Einkommens aus der Faktisch Anonymisierten Lohn- und Einkommensteuerstatistik, T. Bönke/F. Neher/ C. Schröder, August 2006

Arbeitspapier Nr. 9: Anonymising business micro data - results of a German project, R. Lenz/ M. Rosemann/D. Vorgrimler/R. Sturm, Juni 2006

Arbeitspapier Nr. 8: Scientific analyses using the Continuing Vocational Training Survey 2000, R. Lenz/H.-P. Hafner/D. Schmidt, Juni 2006

Arbeitspapier Nr. 7: A standard for the release of microdata, R. Lenz/ D. Vorgrimler/ M. Scheffler, Juni 2006

Arbeitspapier Nr. 6: Measuring the disclosure protection of micro aggregated business microdata, R. Lenz, Juni 2006

Arbeitspapier Nr. 5: De facto anonymised microdata file on income tax statistics 1998, J. Merz/ D. Vorgrimler/M. Zwick, Oktober 2005

Arbeitspapier Nr. 4: Matching German turnover tax statistics, R. Lenz/D. Vorgrimler, Juni 2005

Arbeitspapier Nr. 3: The research data centres of the Federal Statistical Office and the statistical offices of the Länder,*S*. Zühlke/M. Zwick/S. Scharnhorst/T. Wende, März 2005

Arbeitspapier Nr. 2: Eine kommunale Einkommen- und Körperschaftsteuer als Alternative zur deutschen Gewerbesteuer: Eine empirische Analyse für ausgewählte Gemeinden, R. Maiterth/M. Zwick, April 2005

Arbeitspapier Nr. 1: Ein Vergleich der Ergebnisse von Mikrosimulationen mit denen von Gruppensimulationen auf Basis der Einkommensteuerstatistik, H. Müller, März 2005

Statistische Ämter des Bundes und der Länder,
FDZ-Arbeitspapier Nr. 47; FiRe – Ein Schritt zur Teilautomatisierung der Geheimhaltungsprüfung, 2014