

Datenanalyse mittels EffectLite

**Projekt: Schulbasierte Einflüsse auf die soziale
(In-)Toleranz von Jugendlichen**

Ausarbeitung zum Referat

FSU Jena

Anwendungsseminar: Kausale Modellbildung

Wintersemester 2006/2007

Seminarleiter: Prof. Dr. R. Steyer

Referentinnen: Karolin Rohrberg, Antje Arnold

Abgabedatum: 12.02.2007

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	03
2. Der Datensatz	03
3. Analysen mit Effect Lite	05
3.1 Analyse a) dichotomes Treatment ohne Kovariate	05
3.2 Analyse b) dichotomes Treatment mit Kovariate	07
3.2.1 Intoleranz und Kovariate: Intoleranz zum 1. Messzeitpunkt	07
3.2.2 Intoleranz und Kovariate: Schultyp	11
4. Diskussion	14
5. Literaturverzeichnis	15

1. Einleitung

Zur Analyse kausaler Effekte kann zum Beispiel das Computerprogramm EffectLite herangezogen werden. Es ist unter anderem verwendbar, um

- Mittelwertdifferenzen zwischen Gruppen unter Berücksichtigung mehrerer manifester oder latenter Outcome-Variablen und um
- bedingte und durchschnittliche Effekte unter Berücksichtigung mehrerer manifester oder latenter Kovariaten

analysieren zu können. Im Vergleich zu anderen statistischen Programmen (z.B. SPSS) hat EffectLite folgende Vorteile:

- Es sind keine zusätzlichen Annahmen über die Homogenität der Varianzen (im univariaten Fall) oder der Kovarianzmatrizen (im multivariaten Fall) zwischen den Gruppen notwendig.
- Latente Outcome-Variablen und latente Kovariaten sind analysierbar.
- Eine Interaktion zwischen Kovariaten und Treatmentvariablen „darf“ bestehen.
- Die Analyse der bedingten Effekte gegeben der Kovariaten ist durchführbar.
- Die durchschnittlichen Effekte bei Interaktion des Treatments mit einer oder mehreren Kovariaten sind berechenbar.

Für die in diesem Bericht dargestellten Analysen wurde EffectLite herangezogen, um Aussagen über die Unterschiede zwischen Kontrollgruppe und Treatment-Gruppe bezüglich der Outcome-Variablen herzustellen und somit die unbedingten, bedingten und durchschnittlichen Effekte des Treatments zu untersuchen.

2. Der Datensatz

Der Datensatz umfasst die Ethik Teilstudie des Projektes: „Schulbasierte Einflüsse auf die soziale (In-)Toleranz von Jugendlichen“ der Abteilung der Pädagogischen Psychologie.

Untersuchungsgegenstand war die explizite Erfassung von Vorurteilen bei Schülern der 8. Klassen. Als Treatment wurde die Unterrichtseinheit „Urteilen“ festgelegt.

Diese Unterrichtseinheit ist Teil des Thüringer Lehrplans in Regelschulen und Gymnasien für den Ethikunterricht der 8. Klassen, besteht aus acht Unterrichtsstunden und beinhaltet folgende Punkte:

- Probleme bei der Wahrnehmung von Erscheinungen,
- Vorurteile und ihre Funktionen,
- Überwinden von Vorurteilen durch kritisches Hinterfragen von Informationen und durch das sokratische Gespräch,
- Urteilen und Entscheiden (Gedankenexperimente, Dilemma thematisieren).

Es wurden insgesamt 173 Schüler untersucht, davon sind 91 männlichen und 82 weiblichen Geschlechts. Das Alter der Schüler betrug zum Zeitpunkt der Untersuchung im Durchschnitt 13,9 Jahre (Range: 13 -16 Jahre). Die Daten wurden sowohl an 3 Thüringer Gymnasien in je zwei 8. Klassen (121 Gymnasiasten insgesamt), als auch an 3 Regelschulen in Thüringen in je zwei 8. Klassen (insgesamt 52 Regelschüler) erhoben. Das Treatment erhielten insgesamt 81 Schüler (jeweils eine Klasse pro Schule). Die Kontrollgruppe setzte sich aus der jeweiligen anderen Klasse pro Schule zusammen zu 92 Schülern. Der Ablauf der Untersuchung gestaltete sich wie folgt:

1. Messzeitpunkt 1: Fragebogen von allen Schülern ausgefüllt.
2. Treatment vs. kein Treatment (eine Klasse pro Schule erhielt die Unterrichtseinheit „Urteilen“ → EG, die andere Klasse nicht → KG)
3. Messzeitpunkt 2: Fragebogen von allen Schülern ausgefüllt.

Neben Hintergrundvariablen wie Alter, Geschlecht, Bildungsstand der Eltern, Nationalität etc. wurden unter anderem folgende Konstrukte mittels des Fragebogens erhoben:

- politische Einstellungen: z.B. Intoleranz, Toleranz, soziale Dominanzorientierung, politische Partizipationsbereitschaft
- individuelle Variablen: z.B. Motivation zur Vorurteilsvermeidung, Empathie, Perspektivenübernahme, Offenheit
- Schulvariablen: z.B. Klassenklima, Strenge des Lehrers, empfundener Leistungsdruck, Einstellungen zum Ethikunterricht

In die vorliegende Analyse ist das Konstrukt der „Intoleranz“ einbezogen worden. Die Skala besteht aus 6 Items, z.B. „Ausländer sollten grundsätzlich ihre Ehepartner unter ihren eigenen Landsleuten auswählen.“ oder „Zuwanderer erhöhen die Kriminalitätsrate.“.

Auf einer vierstufigen Ratingskala („stimmt gar nicht“ bis „stimmt genau“) nahmen die Schüler Stellung zu den Aussagen. Die Reliabilitäten der Skala sind mit einem $\alpha = .76$ zum ersten Messzeitpunkt und $\alpha = .80$ zum zweiten als hoch einzuschätzen.

3. Analysen mit EffectLite

3.1 Analyse a) dichotomes Treatment ohne Kovariate

Zu Beginn wird der unbedingte Prima-facie-Effekt (PFE) des Treatments, also der Unterrichtseinheit überprüft hinsichtlich der Intoleranz. Es handelt sich um ein dichotomes Treatment mit den Werten für die Kontrollgruppe = 0 und für die Treatmentgruppe = 1. Da es sich vorerst um den unbedingten PFE handelt, wird die Kovariate nicht betrachtet.

Als erstes wird die manifeste Outcome-Variable: Intoleranz gemessen zum zweiten Zeitpunkt, betrachtet.

Die entsprechenden EffectLite Outputs werden im Folgenden vorgestellt und erläutert.

```
Group variable: KLASSNEU
Groups and their frequencies:
  Group  Frequency
    0         87
    1         79
with Group 0 as control group

Groups, by order of analysis:
          Group  Rel. Freq.
    1         0    0.5241
    2         1    0.4759

OUTCOME(S):      ZINTOL, treated as manifest
```

Die Anzahl der Versuchspersonen in der Kontrollgruppe beträgt 87, das entspricht einer relativen Häufigkeit von 52,41% und in der Experimentalgruppe 79, eine relative Häufigkeit von 47,59%. Die Outcome-Variable wird manifest betrachtet.

Hypothesis	Chi-sq	DF	Prob
No treatment effect	0.145	1	0.7033

EffectLite testet bei Nicht-Berücksichtigung von Kovariaten nachfolgende Hypothese:

- 1) Hypothese 1 bezieht sich auf den unbedingten Prima-facie-Effekt (PFE) des Treatments, d.h. den Effekt zwischen Kontrollgruppe und Experimentalgruppe bezüglich des Outcomes. Von der multiplen Regressionsgleichung $E(Y/X) = \alpha_0 + \alpha_1 * X$ ausgehend, wird hier die Gleichung $\alpha_1 = 0$ getestet.

H_0 : Es gibt keine Unterschiede zwischen der KG und der EG hinsichtlich der Intoleranz.

Der p-Wert beträgt hier $p = .7033$, bei einem Signifikanzniveau von 5% kann die H_0 beibehalten werden. Es gibt also keinen Effekt des Treatments zwischen KG und EG hinsichtlich der Intoleranzwerte der Schüler.

```

Group 1 - Control group 0
Effect          0.036
Std.error       0.093
Effect/SE       0.381
Effect size     0.060

*** Group means of the outcome variable(s) ***

```

Group	Outcome	Mean	Std.dev.	Std.error
0	ZINTOL	2.252	0.594	0.064
1	ZINTOL	2.287	0.602	0.068

Der unbedingte PFE zwischen Kontrollgruppe und Experimentalgruppe beträgt 0.036. Der Wert ist positiv, d.h. dass die Kontrollgruppe niedrigere Ausprägungen und damit niedrigere Intoleranz-Werte als die Experimentalgruppe aufweist. Sowohl die t-verteilten Werte des Effect/Std.error als auch die der Effect size zeigen beim Vergleich mit den kritischen T-Werten (5% Niveau – 1,96 und –1,96) keine Signifikanz, so dass man nicht von einem bedeutsamen Effekt sprechen kann.

Die untere Tabelle zeigt die unbedingten Mittelwerte, Standardabweichungen und Standardfehler jeweils für die Kontrollgruppe (Group 0) und die Experimentalgruppe (Group1).

3.2 Analyse b) dichotomes Treatment mit Kovariate

3.2.1 Intoleranz und Kovariate: Intoleranz zum 1. Messzeitpunkt

Die Prüfung des unbedingten PFE reicht zur hinreichenden Beantwortung und Interpretation der Hypothesen nicht aus. Ganz im Sinne des Simpson-Paradox könnten sich auch in dem vorliegenden Datensatz Verfälschungen und Verzerrungen ergeben. So könnte es Unterschiede bereits im Vorfeld gegeben haben oder auch Unterschiede der Effekte in unterschiedlichen Subpopulation. Um dies zu prüfen, werden die folgenden Berechnungen Kovariaten enthalten, mit denen Untersuchungen auf Subpopulationsebenen möglich sind. Betrachtet werden die Kovariaten „Intoleranz zum ersten Zeitpunkt“ und „Schultyp“. Die Berücksichtigung von Kovariaten muss inhaltlich manifestiert sein. So könnten unterschiedliche Intoleranzwerte der Schüler vor dem Treatment einen Einfluss auf die Effekte haben ebenso könnten sich Regelschüler und Gymnasiasten bezüglich der Intoleranz unterscheiden aufgrund von z.B. Offenheit, Intelligenz SES usw.

Als eine der relevantesten Kovariaten erscheint die Intoleranz zum ersten Zeitpunkt. Unterscheiden sich die Schüler auf dieser Skala bevor überhaupt ein Treatment eingesetzt wurde? Das Prätest-Treatment-Posttest Design ergibt eine Zuweisung der Variablen, die sich wie folgt zusammensetzt: das Treatment besteht aus der Unterrichtseinheit „Urteilen“, ist mit 1 und 0 kodiert und steht für Experimentalgruppe (Urteilen) und Kontrollgruppe (Nicht-Urteilen), die manifeste Outcome-Variable ist die Intoleranz gemessen zum zweiten Zeitpunkt und die Kovariate ist die Intoleranz zum ersten Zeitpunkt, die als kontinuierliche Variable betrachtet werden kann.

```
Group variable: KLASSNEU
Groups and their frequencies:
      Group   Frequency
        0         87
        1         79
with Group 0 as control group

Groups, by order of analysis:
      Group   Rel. Freq.
1         0     0.5241
2         1     0.4759

OUTCOME(S):      ZINTOL, treated as manifest
COVARIATE(S):    INTOL, treated as stochastic manifest
```

Die Anzahl der Versuchspersonen in der Kontrollgruppe beträgt 87, das entspricht einer relativen Häufigkeit von 52,41% und in der Experimentalgruppe 79, eine relative Häufigkeit von 47,59%. Sowohl die Outcome- als auch die Treatment-Variable werden manifest betrachtet.

Hypothesis	Chi-sq	DF	Prob
No average treatment effect: $E(g_{1-0}) = 0$	3.425	1	0.0642
No covariate effect in control group: $g_0 = \text{constant}$	31.789	1	0.0000
No treatment*covariate interaction: $g_{1-0} = \text{constant}$	1.688	1	0.1939

EffectLite testet bei Berücksichtigung von Kovariaten 3 Hypothesen:

- 1) Hypothese 1 bezieht sich auf den durchschnittlichen Treatment Effekt (durchschnittlicher PFE), d.h. den Effekt zwischen Kontrollgruppe und Experimentalgruppe bezüglich des Outcomes.

Von der multiplen Regressionsgleichung $E(Y|X,Z) = g_0(Z) + g_{1-0}(Z) * X$ ausgehend, wird hier die Gleichung $E[g_{1-0}(Z)] = 0$ getestet und überprüft, ob X einen Einfluss hat. Mit einem $p = .0642$ muss die Nullhypothese beibehalten werden

Inhaltlich heißt dies, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und der Experimentalgruppe hinsichtlich der Intoleranz gibt, die Unterrichtseinheit demnach keinen Effekt auf die Intoleranz der Schüler hat.

- 2) Hypothese 2 prüft, ob es einen Effekt der Kovariate in der Kontrollgruppe gibt, d.h. ob es innerhalb der Kontrollgruppe Unterschiede gibt bezüglich der Intoleranz zum ersten Zeitpunkt. Die Gleichung, von der hier ausgegangen wird, lautet $g_0(Z) = \gamma_{00} + \gamma_{01}(Z)$ und mit der Testung $\gamma_{01} = 0$ wird geprüft, ob die Gleichung konstant bleibt, d.h. kein Einfluss von Z besteht.

Mit dem $p < .05$ kann die Nullhypothese verworfen werden.

Es gibt signifikante Unterschiede zwischen den Ausprägungen der Intoleranz zum Zeitpunkt 1 bezogen auf die Intoleranz zum Zeitpunkt 2 in der Kontrollgruppe.

- 3) Hypothese 3 beschäftigt sich mit dem Interaktionseffekt zwischen der Kovariate und dem Treatment bezüglich der Intoleranz. Wenn kein Interaktionseffekt besteht, wird die Gleichung $g_{1-0}(Z)$ konstant, weil dann der Koeffizient $\gamma_{11} = 0$ gelten würde, dies wird hier getestet.

Mit dem p-Wert $p = .1939$ muss die Nullhypothese beibehalten werden. Es gibt keinen Interaktionseffekt zwischen der Intoleranz zum ersten Zeitpunkt und der Zuweisung zur Kontrollgruppe/Experimentalgruppe, d.h. dass weder die mit hohen Intoleranzwerten noch die mit niedrigen zum ersten Zeitpunkt mehr von der Unterrichtseinheit profitieren.

Results for outcome variable 1: ZINTOL

Group 1 - Control group 0

Effect $E(g_{1-0})$	0.130
Std.error	0.070
Effect/Std.error	1.870
Effect size	0.220

Der durchschnittliche PFE zwischen Kontrollgruppe und Experimentalgruppe über die Intoleranz zum 1. Messzeitpunkt hinweg beträgt 0.130. Der Wert ist positiv, d.h. dass die Kontrollgruppe niedrigere Ausprägungen ergo niedrigere Intoleranz-Werte als die Experimentalgruppe besitzt. Sowohl die t-verteilten Werte des Effect/Std.error als auch die der Effect size zeigen beim Vergleich mit den kritischen T-Werten auf 5% Niveau (-1,96 und 1,96) keine Signifikanz, so dass man nicht von einem bedeutsamen Effekt sprechen kann.

Group 1 - Control group 0

Effect given treatment:	0	1
Effect $E(g_{1-0} X=i)$	0.141	0.119
Std.error	0.071	0.071
Effect/Std.error	1.993	1.690
Effect size	0.237	0.201

Die bedingten PFE in den jeweiligen X-Stufen betragen 0.141 für die Kontrollgruppe und 0.119 für die Experimentalgruppe. Hier zeigt der T-Wert der Effect/Std.error in der Kontrollgruppe einen Wert $>1,96$, so dass hier bei dem dementsprechenden 5% Signifikanzniveau von einem bedeutsamen Effekt gesprochen werden kann. Dies repliziert die Hypothese 2, die bereits in der vorherigen Tabelle die signifikanten Unterschiede innerhalb der Kontrollgruppe bestätigt hat. Dennoch wird der aussagekräftigere Wert der Effect Size, der sich aus dem Verhältnis des Effektes und der Standardabweichung in der Kontrollgruppe ergibt, nicht signifikant. Die Std.dev. beträgt 0.594 und ist dementsprechend größer als der

Std.error mit 0.071, d.h. dass die natürliche Varianz des Merkmals Intoleranz sich demzufolge größer als die Varianz des Effektes darstellt. Sowohl Effect/Std.error als auch Effect size der EG zeigen keine signifikanten Ergebnisse.

Intercept function g_0 :		
	Intercept	INTOL
Coefficient	0.944	0.577
Std.error	0.191	0.081
Coeff. /SE	4.939	7.101

Effect function g_{1-0} : Group 1 - Control group 0		
	Intercept	INTOL
Coefficient	-0.190	0.146
Std.error	0.255	0.112
Coeff. /SE	-0.745	1.306

$$g_0(Z) = 0,944 - 0,577 * Z$$

$$g_{1-0}(Z) = -0,190 + 0,146 * Z$$

Die multiple Regressionsgleichung lautet:

$$E(Y|X,Z) = g_0(Z) + g_{1-0}(Z) * X = (0,944 - 0,577 * Z) + (-0,190 + 0,146 * Z) * X$$

Group	Outcome	Mean	Std. dev.	Adj. mean	SE (Adj. mean)
0	ZINTOL	2.252	0.594	2.212	0.058
1	ZINTOL	2.287	0.602	2.342	0.058

Mithilfe der Betrachtung der adjustierten Mittelwerte, die sich durch die Gewichtung um die Häufigkeiten in den einzelnen Subpopulationen ergeben, lassen sich Aussagen über die Unkonfundiertheit der PFE und damit auch über ihre Unverfälschtheit treffen.

Das 95%-Konfidenzintervall in der Kontrollgruppe beträgt:

$$(2,121 - 1,96 * 0,058 ; 2,212 + 1,96 * 0,058) = (2,00732; 2,32568)$$

Somit liegt der unbedingte Mittelwert von 2,252 im Konfidenzintervall der adjustierten Mittelwerte, so dass man hier von Unkonfundiertheit sprechen kann. Da die Unkonfundiertheit die Unverfälschtheit impliziert, entspricht der durchschnittliche PFE dem durchschnittlichen kausalen Effekt (ACE).

Das 95%-Konfidenzintervall in der Experimentalgruppe ergibt:

$$(2,342 - 1,96*0,058 ; 2,342 + 1,96*0,058) = (2,22832; 2,45568)$$

Auch hier liegt der unbedingte Mittelwert von 2,287 im 95%igen Bereich, d.h. auch hier kann man von Unkonfundiertheit und somit Unverfälschtheit der PFE ausgehen.

3.2.2 Intoleranz und Kovariate: Schultyp

Um die Effekte der Intoleranz-Skala zu prüfen, ist es sinnvoll die Kovariate „Schultyp“ in die Berechnung aufzunehmen. Für die EffectLite Berechnung ergeben sich folgende Variablenzuweisungen: das Treatment besteht aus der Unterrichtseinheit „Urteilen“, ist mit 1 und 0 kodiert, die manifeste Outcome-Variable ist die Intoleranz gemessen zum zweiten Zeitpunkt und die Kovariate ist der Schultyp, ist mit den Ausprägungen „Regelschule“ und „Gymnasium“ dichotom.

```
Groups and their frequencies:
  Group   Frequency
    0         87
    1         79
with Group 0 as control group

Groups, by order of analysis:
      Group   Rel.Freq.
  1         0     0.5241
  2         1     0.4759

OUTCOME(S):   ZINTOL, treated as manifest
COVARIATE(S): ESCHU, treated as stochastic manifest
```

Die Kontrollgruppe umfasst eine Versuchspersonenzahl von 87, die einer relativen Häufigkeit von 52,41% entspricht und die Experimentalgruppe beinhaltet 79 Probanden mit entsprechender relativer Häufigkeit von 47,59%. Sowohl die Outcome- als auch die Treatment-Variable werden manifest betrachtet.

Hypothesis	Chi-sq	DF	Prob
No average treatment effect: $E(g_{1-0}) = 0$	0.237	1	0.6265
No covariate effect in control group: $g_0 = \text{constant}$	2.565	1	0.1092
No treatment*covariate interaction: $g_{1-0} = \text{constant}$	0.316	1	0.5741

- 1.) Hypothese 1: Mit einem $p = .626$ muss die Nullhypothese beibehalten werden. Das heißt, dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und der Experimentalgruppe hinsichtlich der Intoleranz gibt, die Unterrichtseinheit hat demnach keinen Effekt auf die Intoleranz der Schüler.
- 2.) Hypothese 2: Mit dem p-Wert $p = .109$ muss die Nullhypothese beibehalten werden. Es gibt keine signifikanten Unterschiede zwischen Gymnasiasten und Regelschülern in der Kontrollgruppe bezüglich der Intoleranz.
- 3.) Hypothese 3: Mit dem p-Wert $p = .576$ muss die Nullhypothese beibehalten werden. Es gibt keinen Interaktionseffekt zwischen dem Schultyp und der Zuweisung zur Kontrollgruppe/Experimentalgruppe, d.h. dass weder die Gymnasiasten noch die Regelschüler mehr von der Unterrichtseinheit profitieren.

Group 1 - Control group 0	
Effect $E(g_{1-0})$	0.045
Std.error	0.091
Effect/Std.error	0.487
Effect size	0.075

Der durchschnittliche PFE zwischen Kontrollgruppe und Experimentalgruppe über Gymnasiasten und Regelschüler hinweg beträgt 0.045. Der Wert ist positiv, d.h. dass die Kontrollgruppe niedrigere Ausprägungen ergo niedrigere Intoleranz-Werte als die Experimentalgruppe besitzt. Sowohl die t-verteilten Werte des Effect/Std.error als auch die der Effect size zeigen beim Vergleich mit den kritischen T-Werten auf 5%-Niveau ($-1,96$ und $-1,96$) keine Signifikanz, so dass man nicht von einem bedeutsamen Effekt sprechen kann.

Results for outcome variable 1: ZINTOL		
Group 1 - Control group 0		
Effect given treatment:	0	1
Effect $E(g_{1-0} X=i)$	0.046	0.043
Std.error	0.092	0.092
Effect/Std.error	0.505	0.466
Effect size	0.078	0.072

Die bedingten PFE in den jeweiligen X-Stufen betragen 0.046 für die Kontrollgruppe und 0.043 für die Experimentalgruppe. Auch hier zeigen die jeweiligen T-Werte der Effect size keine Signifikanz bei einem Signifikanzniveau von 5%.

Intercept function g_0 :

	Intercept	ESCHU
Coefficient	2.404	-0.220
Std.error	0.113	0.136
Coeff. /SE	21.319	-1.626

Effect function g_{1-0} : Group 1 - Control group 0

	Intercept	ESCHU
Coefficient	0.124	-0.112
Std.error	0.168	0.199
Coeff. /SE	0.736	-0.563

$$g_0(z) = 2,404 - 0,220 * Z$$

$$g_{1-0}(z) = 0,124 - 0,112 * Z$$

Mithilfe der Gleichungen lassen sich die erwarteten Werte der einzelnen Gruppen berechnen (Jungen in der Kontrollgruppe, Jungen in der Experimentalgruppe, Mädchen in der Kontrollgruppe und Mädchen in der Experimentalgruppe).

Der erwartete Wert der Jungen in der Experimentalgruppe berechnet sich zum Beispiel wie folgt:

$$\begin{aligned} E(Y|X=1,Z=0) &= g_0(Z) + g_{1-0}(Z) * X = (2,404 - 0,220 * Z) + (0,124 - 0,112 * Z) * X \\ &= (2,404 - 0,220 * 0) + (0,124 - 0,112 * 0) * X = 2,404 + 0,124 = 2,528 \end{aligned}$$

Group	Outcome	Mean	Std. dev.	Adj. mean	SE(Adj. mean)
0	ZINTOL	2.252	0.594	2.248	0.064
1	ZINTOL	2.287	0.602	2.293	0.067

Das 95%-Konfidenzintervall in der Kontrollgruppe beträgt:

$$(2,248 - 1,96*0,064 ; 2,248 + 1,96*0,064) = (2,12256; 2,37344)$$

Somit liegt der unbedingte Mittelwert von 2,252 im Konfidenzintervall der adjustierten Mittelwerte, so dass man hier von Unverfälschtheit bzw. Unkonfundiertheit sprechen kann. Da die Unkonfundiertheit die Unverfälschtheit impliziert, entspricht der durchschnittliche PFE dem durchschnittlichen kausalen Effekt (ACE).

Das 95%-Konfidenzintervall in der Experimentalgruppe ergibt:

$$(2,293 - 1,96*0,067 ; 2,293 + 1,96*0,067) = (2,16168; 2,42432)$$

Auch hier liegt der unbedingte Mittelwert von 2,287 im 95%igen Bereich, d.h. auch hier kann man von Unkonfundiertheit und damit Unverfälschtheit der PFE ausgehen.

4. Diskussion

Die vorangegangenen Analysen der Daten haben keine weiteren Ergebnisse hervorgebracht. Nun stellt sich die berechnete Frage: Warum nicht?

Um dies zu diskutieren, können in diesem Fall lediglich Überlegungen und Spekulationen angerissen werden, da die Auswerter und Verfasser dieses Berichtes weder an der Entwicklung des Designs noch an der Planung, Durchführung etc. mitgewirkt haben.

Als erstes bleibt fraglich, wie genau das Treatment, also die Unterrichtseinheit „Urteilen“ im Ethikunterricht aussah. Einzig und allein der Lehrplan gibt Anhaltspunkte, was besprochen bzw. vermittelt wurde. Ob und mit welchen Materialien die jeweilige Lehrkraft diese Unterrichtseinheit gestaltet hat, wurde nicht erfasst und kontrolliert. Die Standardisierbarkeit des Treatments bleibt fraglich.

Ferner ist zu überlegen, ob es bei durchschnittlich 14-jährigen Schülern durch eine Unterrichtseinheit zum Thema „Urteilen“ zu bedeutsamen Einstellungsveränderungen hinsichtlich Intoleranz führen kann.

Bei zukünftigen Studien dieser Forschungsfrage sollte man also die Treatmentbedingung besser kontrollieren, weitere Einflussvariablen hinsichtlich des Treatments erheben (verwendete Materialien etc.) und eventuell jüngere Altersklassen in Betracht ziehen.

5. Literaturverzeichnis

Steyer, R., Partchev, I., Kröhne, U., & Nagengast, B. (in preparation). *Causal Effects in Between-Group Experiments and Quasi-Experiments: Theory*.

Steyer, R. & Partchev, I. (2006). Manual for EffectLite: A Program for the Uni- and Multivariate Analysis of Unconditional, Conditional and Average Mean Differences Between Groups.