

LeTTo-Effekt an der HTL St. Pölten

Daniel Asch, Felix Pfahler – HTL St.Pölten

2021
April

LeTTo-Effekt an der HTL St.Pölten?

Durch den Einsatz von LeTTo im Unterricht müssen die Schülerinnen und Schüler zur Übung individuelle Beispiele lösen. An der HTL St.Pölten wird LeTTo, als Übungs- und Prüfungstool, seit mehreren Jahren unter anderem in der Grundlagenausbildung im Unterrichtsgegenstand Energiesysteme 1 (ES1) eingesetzt. Übung macht den Meister! Vergleicht man die Leistungsbilder vergangener Jahre – mit und ohne LeTTo-Einsatz – können daraus wertvolle Schlüsse gezogen werden. Hier interessiert die Frage:

"Konnten die Schülerinnen und Schüler durch den Einsatz von LeTTo im Unterricht profitieren und auch bessere Noten erzielen?"

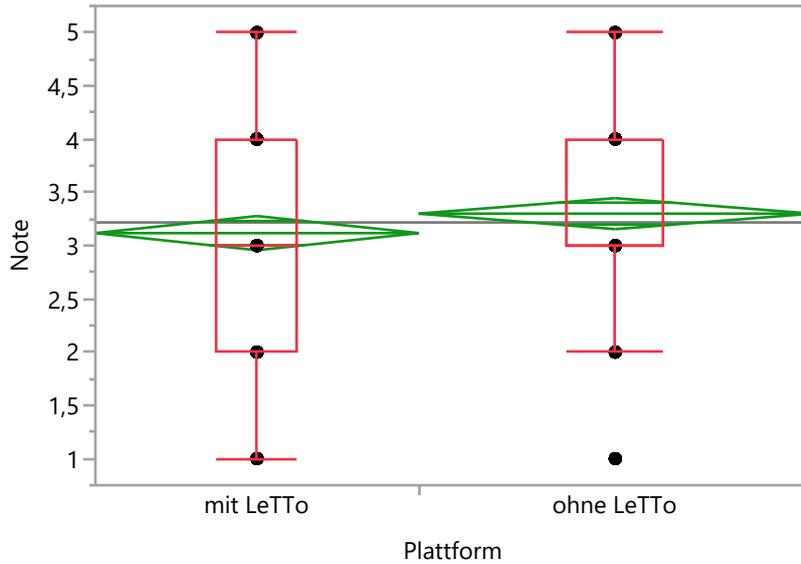
Datenlage. Verglichen wurden die Jahresnoten der ersten und zweiten Jahrgänge der Abteilung Elektrotechnik in der HTL St.Pölten im Fach Energiesysteme (ES1) aus den Jahrgängen 2011 bis 2020. Es wurde untersucht, ob sich die mittlere Jahresnote der Schülerinnen und Schüler durch den Einsatz von LeTTo unterscheidet. Die Stichproben sind wie erwartet nicht aus einer normalverteilten Population, aber aufgrund der Stichprobengröße (Jg. 1: $n = 492$; Jg. 2: $n = 373$) ist eine statistische Auswertung mittels üblichen Methoden zulässig.

Analyse 1. Jahrgang. Die ersten Klassen ergeben beim t-Test einen schwach signifikant ($p=0.049$) besseren Notenschnitt um 0.2 bei der Stichprobe, wo LeTTo in Verwendung war.

Analyse 2. Jahrgang. Der t-Test, aber auch der Kruskal-Wallis-Test haben mit einem p-Wert von $p < 0,0001$ einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte um 0.8 bei den zweiten Jahrgängen detektiert. Die Schülerinnen und Schüler, die mit der Unterstützung von LeTTo unterrichtet wurden haben also im Mittel fast einen ganzen Notengrad besser im Jahreszeugnis abgeschnitten.

Resultat. So ist durch diese Untersuchung statistisch belegbar, dass der Einsatz von LeTTo in dem Fach Energiesysteme zu nachweislich und vor allem langfristig besseren Leistungen führt.

Einfaktorielle Analyse von Note nach Plattform Jahrgang=1



Quantile							
Stufe	Minimum	10%	25%	Median	75%	90%	Maximum
mit LeTTo	1	1	2	3	4	5	5
ohne LeTTo	1	1	3	3	4	5	5

Einfaktorielle ANOVA

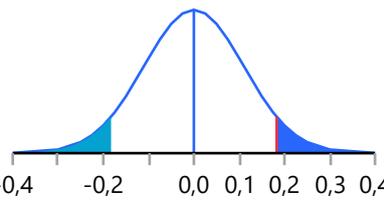
Übersicht der Anpassung

r ²	0,005584
r ² korrigiert	0,003554
Wurzel der mittleren quadratischen Abweichung	1,216934
Mittelwert der Zielgröße	3,21748
Beobachtungen (oder Summe Gewichte)	492

t-Test

ohne LeTTo-mit LeTTo
Annahme: gleiche Varianzen

Differenz	0,18288	t-Wert	1,658753
Std.-Fehlerdiff.	0,11025	Freiheitsgrade	490
Diff. KI oben	0,39951	Wahrsch. > t	0,0978
Diff. KI unten	-0,03374	Wahrsch. > t	0,0489*
Konfidenz	0,95	Wahrsch. < t	0,9511



Varianzanalyse

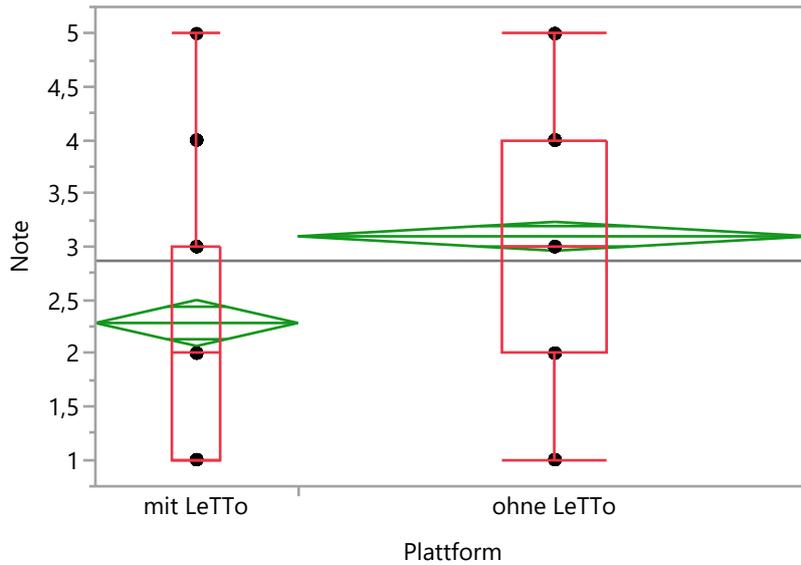
Quelle	Freiheitsgrade	Summe Quadrate	Mittlere Quadrate	F-Wert	Wahrsch. > F
Plattform	1	4,07472	4,07472	2,7515	0,0978
Fehler	490	725,65495	1,48093		
K. Summe	491	729,72967			

Mittelwerte der einfaktoriellen ANOVA

Stufe	Anzahl	Mittelwert	Std.-Fehler	95% KI unten	95% KI oben
mit LeTTo	222	3,11712	0,08168	2,9566	3,2776
ohne LeTTo	270	3,30000	0,07406	3,1545	3,4455

Std.-Fehler verwendet gepoolten Schätzer der Fehlervarianz

Einfaktorielle Analyse von Note nach Plattform Jahrgang=2



Quantile							
Stufe	Minimum	10%	25%	Median	75%	90%	Maximum
mit LeTTo	1	1	1	2	3	4	5
ohne LeTTo	1	1	2	3	4	4	5

Einfaktorielle ANOVA

Übersicht der Anpassung

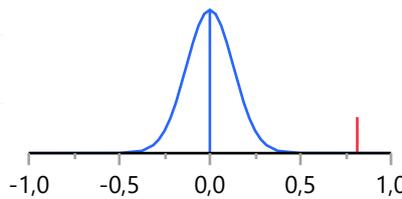
r ²	0,095456
r ² korrigiert	0,093031
Wurzel der mittleren quadratischen Abweichung	1,130845
Mittelwert der Zielgröße	2,866667
Beobachtungen (oder Summe Gewichte)	375

t-Test

ohne LeTTo-mit LeTTo

Annahme: gleiche Varianzen

Differenz	0,81364	t-Wert	6,273937
Std.-Fehlerdiff.	0,12968	Freiheitsgrade	373
Diff. KI oben	1,06864	Wahrsch. > t	<,0001*
Diff. KI unten	0,55863	Wahrsch. > t	<,0001*
Konfidenz	0,95	Wahrsch. < t	1,0000



Varianzanalyse

Quelle	Freiheitsgrade	Summe Quadrate	Mittlere Quadrate	F-Wert	Wahrsch. > F
Plattform	1	50,33691	50,3369	39,3623	<,0001*
Fehler	373	476,99642	1,2788		
K. Summe	374	527,33333			

Mittelwerte der einfaktoriellen ANOVA

Stufe	Anzahl	Mittelwert	Std.-Fehler	95% KI unten	95% KI oben
mit LeTTo	106	2,28302	0,10984	2,0670	2,4990
ohne LeTTo	269	3,09665	0,06895	2,9611	3,2322

Std.-Fehler verwendet gepoolten Schätzer der Fehlervarianz