

Prof. Dr. Hendrik Godbersen

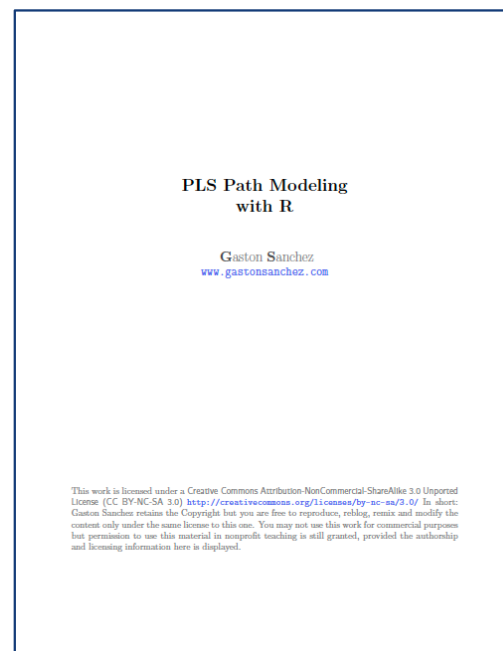
Grundlagen der Forschung

Partial Least Squares Path Modelling (in R mit plspm)

„Analoge“ und „digitale“ Qualitätseigenschaften von Online-Shops und deren Einfluss auf die Kundenzufriedenheit und Kundenbindung	4
Hendrik Godbersen und Inci Ceyhan	
Inhaltsverzeichnis	
4.1 Einleitung	66
4.2 Kundenbindung, Kundenzufriedenheit und Qualitätseigenschaften bei Online-Shops	66
4.2.1 Kundenbindung und Kundenzufriedenheit als zentrale Erfolgsgrößen	67
4.2.2 Das Marktplatzakzeptanzmodell nach Kollmann als Ausgangspunkt	68
4.2.3 Qualitätseigenschaften von Online-Shops aus der „analogen Welt“	69
4.2.4 Qualitätseigenschaften von Online-Shops aus der „digitalen Welt“	70
4.3 Hypothesenmodell und Forschungsfragen	70
4.4 Methodik	71
4.4.1 Untersuchungsdesign	71
4.4.2 Messinstrumente	72
4.5 Ergebnisse	75
4.6 Diskussion	76
Literatur	80
Zusammenfassung	
Der E-Commerce und damit auch Online-Shops werden auch für Unternehmen, die bisher nur in der „analogen Welt“ aktiv waren, immer relevanter. Um insbesondere diesen Unternehmen Ansatzpunkte für den erfolgreichen Aufbau und die nachhaltige	
H. Godbersen (✉) FOM Hochschule für Oekonomie & Management, Stuttgart, Deutschland E-Mail: hendrik.godbersen@fom.de	
I. Ceyhan Stuttgart, Deutschland	
© Die/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2021 J. Naskrent et al. (Hrsg.), Marketing & Innovation 2021, FOM-Edition, https://doi.org/10.1007/978-3-658-29367-3_4	

Godbersen, H. & Ceyhan, I. (2021). "Analoge" und "digitale" Qualitätseigenschaften von Online-Shops und deren Einfluss auf die Kundenzufriedenheit und Kundenbindung. In J. Naskrent, M. Stumpf & J. Westphal (Hrsg.), Marketing & Innovation 2021: Digitalität - die Vernetzung von digital und analog (S. 65-83). Wiesbaden: Springer Gabler.

→ Zur Anwendungsbeispiel in diesem Kompaktkurs



Sanchez, G. (2013). PLS Path Modeling with R. Berkeley: Trowchez Editions.

→ Zur tiefergehenden Auseinandersetzung mit PLSPM

Partial Least Squares Path Modelling

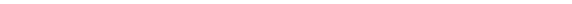
plsmp-Installation, R-Befehle & Auswertungsschritte

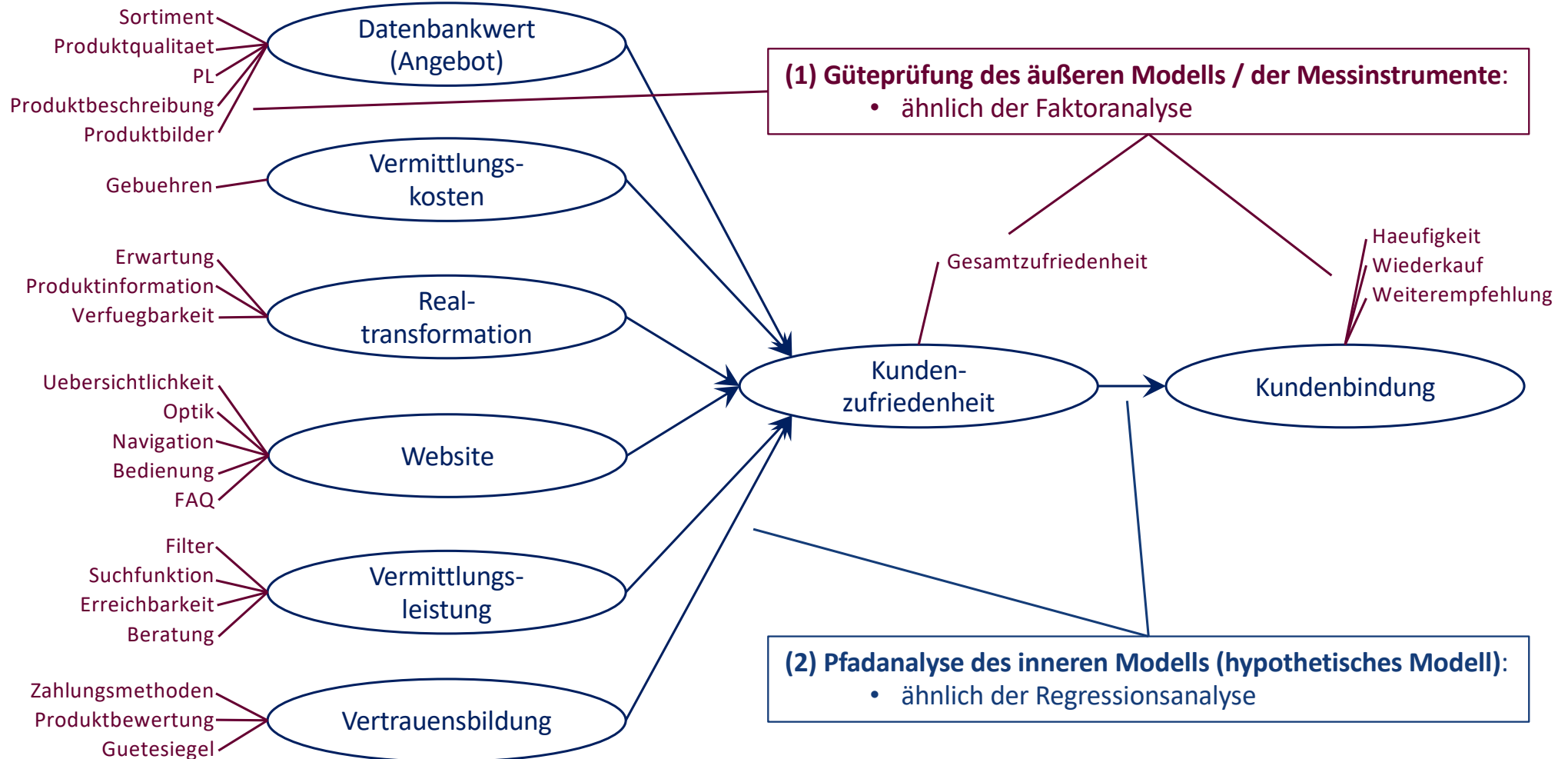
Anwendungsaufgabe: Umsetzung einer plsmp-Analyse

Bonus: Gruppenvergleiche mit plsmp



Messung:

- 0 100
stimme überhaupt nicht zu stimme voll und ganz zu
- 



Güteprüfung des äußeren Modells (Messinstrumente)

Prof. Dr.
Godbersen

Konstrukte & Items	Ladung	Cronbachs alpha	Dillon-Goldsteins rho	AVE
Datenbankwert (Angebot)		0.793	0.858	0.545
Der Online-Shop bietet ein vielfältiges Sortiment.	0.724			
Der Online-Shop bietet qualitativ hochwertige Produkte.	0.752			
Der Online-Shop bietet Produkte mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis.	0.756			
Der Online-Shop beschreibt die Produkte umfassend.	0.679			
Der Online-Shop veranschaulicht realitätsnahe Produktbilder.	0.777			
Vermittlungskosten		1.000	1.000	1.000
Die Gebühren, die bei einem Kauf anfallen sind angemessen.	1.000			
Realtransformation		0.725	0.845	0.645
Die Produkte entsprechen meinen Erwartungen.	0.804			
Die Produkte des Online-Shops entsprechen den elektronischen Produktinformationen.	0.823			
Der Online-Shop bietet eine Verfügbarkeitsanzeige der Produkte.	0.783			
Website		0.824	0.877	0.586
Die Website ist übersichtlich aufgebaut.	0.749			
Die Website spricht mich optisch an.	0.766			
Die Website verfügt über eine nachvollziehbare Navigationsfunktion.	0.852			
Die Website ist einfach zu bedienen.	0.765			
Die Website verfügt über ausführliche FAQs.	0.687			
Vermittlungsleistung		0.783	0.861	0.604
Der Online-Shop bietet umfangreiche Filtermöglichkeiten (zum Beispiel Produktart, Farbe etc.)	0.735			
Der Online-Shop bietet eine gute Suchfunktion.	0.750			
Der Online-Shop bietet eine gute Erreichbarkeit über verschiedene Kanäle (zum Beispiel Email, Hotline, Chat)	0.804			
Der Online-Shop bietet eine qualitative Beratung der Servicemitarbeiter.	0.816			
Vertrauensbildung		0.577	0.780	0.541
Der Online-Shop bietet seriöse Zahlungsmethoden.	0.711			
Der Online-Shop bietet Kundenplattformen zur Produktbewertung.	0.709			
Der Online-Shop bietet bekannte Gütesiegel.	0.783			
Kundenzufriedenheit		1.000	1.000	1.000
Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit dem Online-Shop?	1.000			
Kundenbindung		0.816	0.893	0.737
Wie häufig kaufen Sie bei diesem Online-Shop ein?	0.722			
Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie bei dem Online-Shop noch einmal ein Produkt kaufen werden?	0.906			
Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie den Online-Shop weiterempfehlen werden?	0.932			

Ladung:

- Korrelation eines Items (Indikator) mit seinem Faktor (latente Variable)
- Grenzwerte: 0.5 / 0.6 / 0.7

Cronbach's alpha:

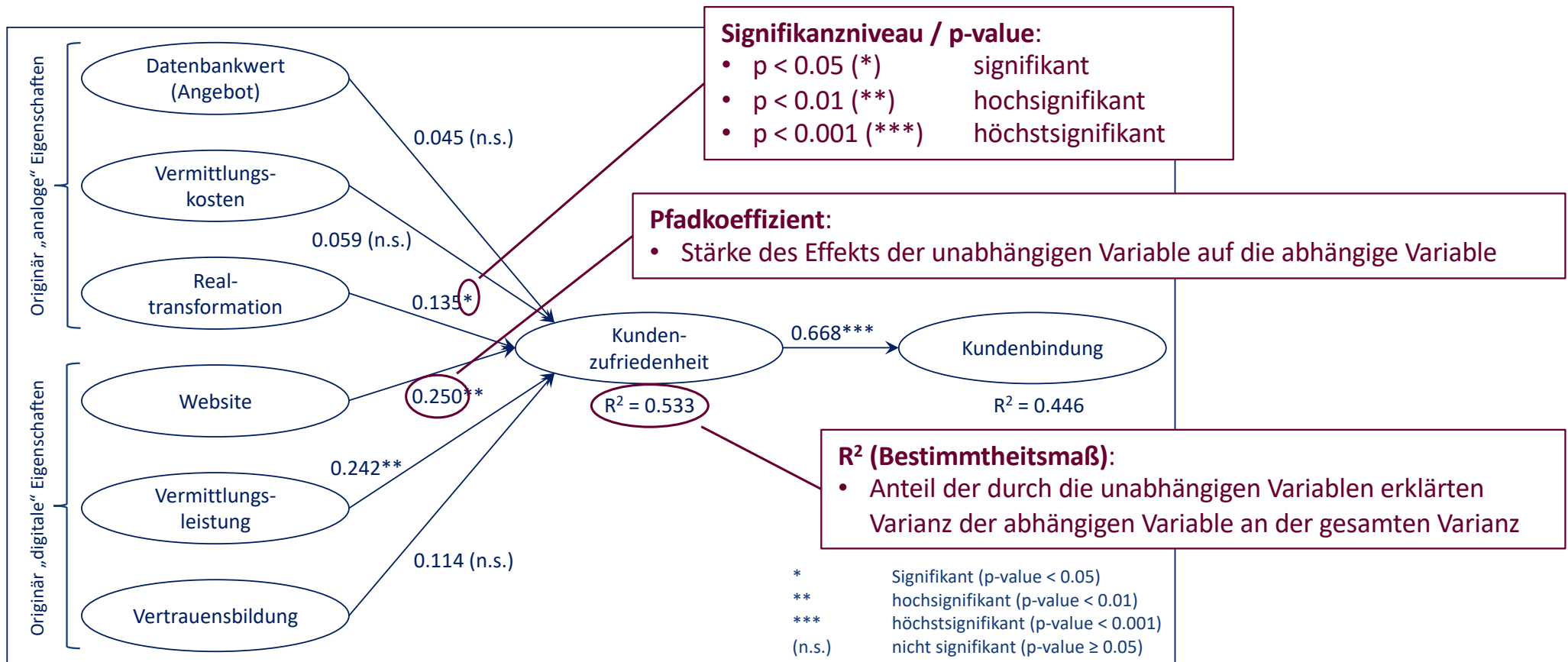
- Inter-Item-Korrelation innerhalb eines Faktors (latente Variable)
- Grenzwerte: 0.6 / 0.7

Dillon-Goldstein's rho:

- Ähnlich zu Cronbach's alpha, benötigt aber keine gleichen Ladungen
- Grenzwerte: 0.7

Average Variance Extracted:

- Anteil der Varianz der Items, die durch den Faktor erklärt werden kann, an der gesamten Varianz
- Grenzwerte: 0.5



Partial Least Squares Path Modelling

plspm-Installation, R-Befehle & Auswertungsschritte

Anwendungsaufgabe: Umsetzung einer plspm-Analyse

Bonus: Gruppenvergleiche mit plspm

Die Befehlssammlung kann heruntergeladen werden auf:
www.godbersen.online

Hinweis zu den Befehlen

blau Bezeichnungen von Variablen oder des Datensatzes,
die individuell angepasst werden müssen

R-Befehle für plspm (Blatt 1)

Installieren von plspm

Laden von plspm

Erläuterungen zu den
wesentlichen
Gütekriterien des
äußeren Modells

plspm-Befehle

Prof. Dr.
Godbersen

Partial Least Squares Path Modelling & VIF – Key Commands

Required Package
plspm

Installing plspm

```
install.packages("devtools")
library(devtools)
install.packages("git2r")
library(git2r)
library(gitcreds)
install.packages("githubinstall")
library(githubinstall)
install_github("gastonstat/plspm")
```

Get going

```
require(plspm)
```

Key indicators of the structural model (outer model)

Loadings:

- Correlation of an item (indicator) with its factor (latent variable)
- Threshold: 0.5 (relaxed), 0.6 (moderate) or 0.7 (strict)

Cronbach's alpha:

- Average inter-item correlation within one factor (latent variable)
- Threshold: 0.6 (relaxed) or 0.7 (strict)

Dillon Goldstein's rho:

- Similar indicator like Cronbach's alpha – but without the assumption of similar/equal loadings
- Threshold: 0.7

Average variance extracted (AVE):

- Indicators' (items') variance that can be explained by the latent variable in proportion to the total variance within the latent variable (factor)
- Threshold: 0.5

Prof. Dr. Hendrik Godbersen: PLSFM & VIF – Key Commands

1

Prof. Dr.
Godbersen

Partial Least Squares Path Modelling (package: plspm)

(1) PLSFM – Basic Application

Building the inner model

```
latent_variable_A = c(0, 0, 0)
latent_variable_B = c(0, 0, 0)
latent_variable_C = c(1, 1, 0)
→ "1" = dependent from column
```

```
pls = rbind(latent_variable_A, latent_variable_B, latent_variable_C)
colnames(pls) = rownames(pls)
```

```
pls
innerplot(pls)
```

Building the outer model

```
pls_blocks = list(c("variableA1", "variableA2", "variableA3"), c("variableB1", "variableB2", "variableB3"),
c("variableC1", "variableC2", "variableC3"))
pls_modes = rep("A", n)
→ Please note: n = number of latent variables
```

Running plspm & results

```
pls_results = plspm(data, pls, pls_blocks, pls_modes)
```

```
pls_results
```

```
pls_results$outer_model
plot(pls_results, what = "loadings", arr.width = 0.1)
pls_results$unidim
pls_results$crossloadings
```

```
pls_results$inner_model
pls_results$path_coefs
plot(pls_results)
pls_results$inner_summary
```

Bootstrap validation

```
pls_results_val = plspm(data, pls, pls_blocks, modes = pls_modes, boot.val = TRUE, br = 5000)
pls_results_val$boot
```

Prof. Dr. Hendrik Godbersen: PLSFM & VIF – Key Commands

2

Vergleich (der
Pfadkoeffizienten)
zwischen zwei
Gruppen

plspm mit
Moderatorvariable

Prof. Dr.
Godbersen

(2) PLSPM – Group Comparison
1st Perform basic PLSPM
2nd Perform group comparison

```
pls_group_1 = dataset[dataset$variable == "attribute_1", ]
pls_group_1_results = plspm(pls_group_1, pls, pls_blocks, modes = pls_modes)
pls_group_2 = dataset[dataset$variable == "attribute_2", ]
pls_group_2_results = plspm(pls_group_2, pls, pls_blocks, modes = pls_modes)

dataset$variable <- as.factor(dataset$variable)
→ Please note: this step is required as the grouping variable must be a factor
group_comparison_results = plspm.groups(pls_results, dataset$variable, method = "bootstrap")
group_comparison_results
```

Prof. Dr.
Godbersen

(3) PLSPM – Moderator Variable
1st Perform basic PLSPM
2nd Calculate product indicators

Definitions:

```
variable_1 = indicator 1 of influenced variable
moderator_1 = indicator 1 of moderator variable
inter_1 = indicator 1 of interaction/moderating effect
```

(for categorical moderators (2 groups):

```
moderator_1 = rep(0, number of rows)
moderator_1 [grouping_variable == "attribute"] = 1
dataset$moderator_1 = moderator_1
)
```

```
dataset$inter_1 = dataset$moderator_1 * dataset$variable_1
dataset$inter_2 = dataset$moderator_1 * dataset$variable_2
...
dataset$inter_3 = dataset$moderator_2 * dataset$variable_1
dataset$inter_4 = dataset$moderator_2 * dataset$variable_2
...
```

3rd Perform PLSPM with interacting variable (inter)

Prof. Dr. Hendrik Godbersen: PLSPM & VIF – Key Commands

3

Prof. Dr.
Godbersen

(4) Variance Inflation Factors – adequacy of formatively measured constructs

Required Package

```
faraway
install.packages("faraway")
```

Get going

```
require(faraway)
```

Calculating variance inflation factors

```
dataset_new <- cbind(dataset$variable1, dataset$variable2,...)
colnames(dataset_new) <- c("name1", "name2", ...)
```

```
vif(dataset_new)
```

→ please note: thresholds are at 5.0 (strict) or 10.0 (relaxed)

Prof. Dr. Hendrik Godbersen: PLSPM & VIF – Key Commands

4

Variance Inflation
Factors

Variance Inflation Factors
werden bei
formativen Messungen
zur Güteprüfung
des äußeren Modells
genutzt
(anstelle von Cronbach's alpha,
Dillon-Goldstein's rho etc. bei
reflektiven Messungen)

Installation von plspm

Partial Least Squares Path Modell

Required Package
plspm

Installing plspm

```
install.packages("devtools")
library(devtools)
install.packages("git2r")
library(git2r)
library(gitcreds)
install.packages("githubinstall")
library(githubinstall)
install_github("gastonstat/plspm")
```

Get going

```
require(plspm)
```

Key indicators of the structural model (outer model)

Loadings:

- Correlation of an item (indicator) with its factor
- Threshold: 0.5 (relaxed), 0.6 (moderate) or 0.7 (strict)

Cronbach's alpha:

- Average inter-item correlation within one factor (latent variable)
- Threshold: 0.6 (relaxed) or 0.7 (strict)

Dillon Goldstein's rho:

- Similar indicator like Cronbach's alpha – but without the assumption of similar/equal loadings
- Threshold: 0.7

Average variance extracted (AVE):

- Indicators' (items') variance that can be explained by the latent variable in proportion to the total variance within the latent variable (factor)
- Threshold: 0.5

Prof. Dr. Hendrik Godbersen: PLSPM & VIF – Key Commands

Installing plspm

```
install.packages("devtools")
library(devtools)

install.packages("git2r")
library(git2r)
library(gitcreds)

install.packages("githubinstall")
library(githubinstall)

install_github("gastonstat/plspm")
```

Installing plspm

```
install.packages("devtools")
library(devtools)

install.packages("githubinstall")
library(githubinstall)

install_github("gastonstat/plspm")
```

→ possibly, the commands will not work & are not required

RStudio

Console

```
> install.packages("devtools")
```

Environment

Environment is empty

Auswertungsschritte in R

Prof. Dr.
Godbersen

Partial Least Squares Path Modeling (package: plsrm)

(1) PLSPM – Basic Application

Building the inner model

```
latent_variable_A = c(0, 0, 0)
latent_variable_B = c(0, 0, 0)
latent_variable_C = c(1, 1, 0)
→ "1" = dependent from column
```

```
pls = rbind(latent_variable_A, latent_variable_B, latent_variable_C)
colnames(pls) = rownames(pls)
```

```
pls
innerplot(pls)
```

Building the outer model

```
pls_blocks = list(c("variableA1", "variableA2", "variableA3"), c("variableB1", "variableB2", "variableB3"),
c("variableC1", "variableC2", "variableC3"))
pls_modes = rep("A", n)
→ Please note: n = number of latent variables
```

Running plsrm & results

```
pls_results = plsrm(data, pls, pls_blocks, pls_modes)
```

```
pls_results
```

```
pls_results$outer_model
plot(pls_results, what = "loadings", arr.width = 0.1)
pls_results$ndim
pls_results$crossloadings
```

```
pls_results$inner_model
pls_results$path_coefs
plot(pls_results)
pls_results$inner_summary
```

Bootstrap validation

```
pls_results_val = plsrm(data, pls, pls_blocks, modes = pls_modes, boot.val = TRUE, br = 5000)
pls_results_val$boot
```

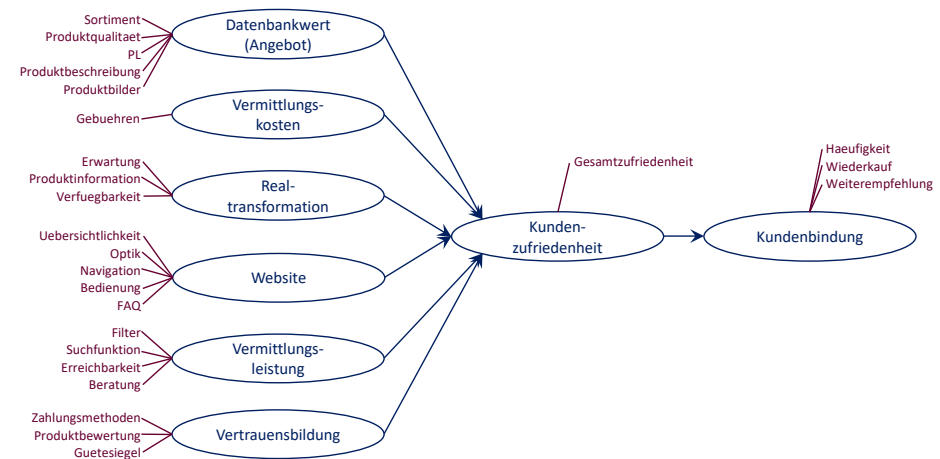
Prof. Dr. Hendrik Godbersen: PLSPM & VIF – Key Commands

2

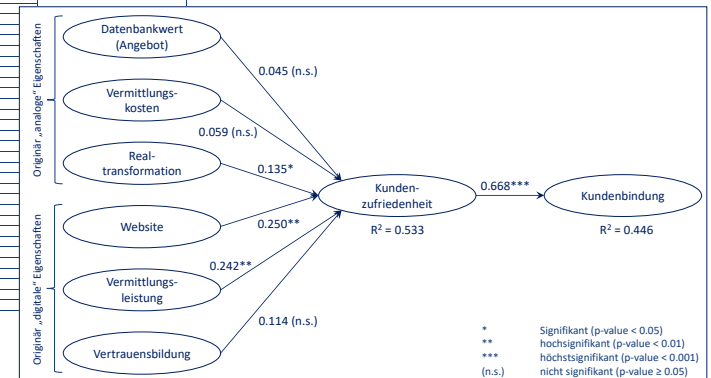
(1) Definition des inneren Modells

(2) Definition des äußeren Modells

(3) Analyse & Ergebnisse



Items	Loadings	Cronbach's alpha	Item-to-total correlation	AVE
Datenbankwert (Angebot)		0.714	0.604	0.446
Der Online-Shop bietet ein vielfältiges Sortiment	0.724			
Der Online-Shop bietet qualitativ hochwertige Produkte	0.712			
Der Online-Shop bietet Produkte mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis	0.704			
Der Online-Shop beschreibt die Produkte umfassend				
Der Online-Shop veranschaulicht realitätsnahe Produktbilder				
Vermittlungskosten				
Die Gebühren, die bei einem Kauf anfallen, sind angemessen				
Realtransformation				
Die Produkte entsprechen meinen Erwartungen				
Die Produkte des Online-Shops entsprechen den elektronischen Produktinformationen				
Der Online-Shop bietet eine Verfügbarkeitsanzeige der Produkte				
Website				
Die Website ist übersichtlich aufgebaut				
Die Website spricht mich optisch an				
Die Website verfügt über eine suchfunktionfähige Navigationsfunktion				
Die Website ist einfach zu bedienen				
Die Website verfügt über ausführliche FAQs				
Vermittlungsleistung				
Der Online-Shop bietet umfangreiche Filtermöglichkeiten (zum Beispiel Produkt, Farbe etc.)				
Der Online-Shop bietet eine gute Suchfunktion				
Der Online-Shop bietet eine gute Kommunikation über verschiedene Kanäle (zum Beispiel Email, Hotline, Chat)				
Der Online-Shop bietet eine qualitative Beratung der Serviceberaterinnen				
Vertrauensbildung				
Der Online-Shop bietet seriöse Zahlungsmethoden				
Der Online-Shop bietet Kundenplattformen zur Produktbewertung				
Der Online-Shop bietet bekannte Gütesiegel				
Kundenbindung				
Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit dem Online-Shop?				
Kundenbindung				
Wie häufig kaufen Sie bei diesem Online-Shop?				
Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie bei dem Online-Shop noch einmal ein Produkt kaufen werden?				
Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie den Online-Shop weiterempfehlen werden?				



Partial Least Squares Path Modelling

plspm-Installation, R-Befehle & Auswertungsschritte

Anwendungsaufgabe: Umsetzung einer plspm-Analyse

Bonus: Gruppenvergleiche mit plspm

(0) Laden von plspm & der Daten

(0.1) Legen Sie sich einen Projektordner mit den Daten (online.RData)

(0.2) Erstellen Sie ein neues R-Script, das Sie in den Projektordner speichern

(0.3) Laden Sie plspm mit dem Befehl: `require(plspm)`

(0.4) Laden Sie die Daten über den Befehl: `load("~/Desktop/R_workshop/PLSPM & VIF/online.RData")`
→ beachten Sie: der Pfad in der Klammer muss auf Ihren Speicherort der Daten angepasst werden

(1) Definition des Inneren Modells

Partial Least Squares Path Modeling (PLSPM) – Basic Application

Building the inner model

```
latent_variable_A = c(0, 0, 0)
latent_variable_B = c(0, 0, 0)
latent_variable_C = c(1, 1, 0)
  → "1" = dependent from column
```

Building the outer model

```
pls_blocks = list(c("variableA", "variableB", "variableC"),
                  c("variableC1", "variableC2", "variableC3"))
pls_modes = rep("A", n)
  → Please note: n = number of variables in the inner model
```

Running plspm & results

```
pls_results = plspm(data, pls_blocks, pls_modes)

pls_results$outer_model
plot(pls_results, what = "loadings", arr.width = 0.1)
pls_results$unidim
pls_results$crossloadings

pls_results$inner_model
pls_results$path_coefs
plot(pls_results)
pls_results$inner_summary
```

Bootstrap validation

```
pls_results_val = plspm(data, pls_blocks, modes = pls_modes, boot.val = TRUE, br = 5000)
pls_results_val$boot
```

Building the inner model

```
> plsmode
Datenbankwert 0 0
Vermittlungskosten 0 0
Realtransformation 0 0
Website 0 0
Vermittlungsleistung 0 0
Vertrauen 0 0
Zufriedenheit 1 1
Kundenbindung 0 0
```

Y (AV)

X (UV)

Datenbankwert	Vermittlungskosten	Realtransformation	Website	Vermittlungsleistung	Vertrauen	Zufriedenheit	Kundenbindung
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0

Building the inner model

```
pls = rbind(latent_variable_A, latent_variable_B, latent_variable_C)
colnames(pls) = rownames(pls)
```

Building the outer model

```
pls
innerplot(pls)
```

```

graph LR
    DV([Datenbankwert  
(Angebot)]) --> KZ([Kunden-zufriedenheit])
    VK([Vermittlungskosten]) --> KZ
    RT([Realtransformation]) --> KZ
    W([Website]) --> KZ
    VL([Vermittlungsleistung]) --> KZ
    VB([Vertrauensbildung]) --> KZ
    KZ --> KB([Kundenbindung])
  
```

(2) Definition des äußeren Modells

Partial Least Squares Path Modeling

(1) PLSPM – Basic Application

Building the inner model

```
latent_variable_A = c(0, 0)
latent_variable_B = c(0, 0)
latent_variable_C = c(1, 1)
→ "1" = dependent
```

```
pls = rbind(latent_variable_A, latent_variable_B, latent_variable_C)
colnames(pls) = rownames(pls)
```

```
pls
innerplot(pls)
```

Building the outer model

```
pls_blocks = list(c("variableA1", "variableA2", "variableA3"), c("variableB1",
"variableB2", "variableB3"), c("variableC1", "variableC2", "variableC3"))
pls_modes = rep("A", n)
→ Please note: n = number of latent variables
```

Running plspm & results

```
pls_results = plspm(data, pls, pls_blocks, pls_modes)
```

```
pls_results
```

```
pls_results$outer_model
plot(pls_results, what = "loadings", arr.width = 0.1)
pls_results$unidim
pls_results$crossloadings
```

```
pls_results$inner_model
pls_results$path_coefs
plot(pls_results)
pls_results$inner_summary
```

Bootstrap validation

```
pls_results_val = plspm(data, pls, pls_blocks, modes = pls_modes, boot.val = TRUE, br = 5000)
pls_results_val$boot
```

Prof. Dr. Hendrik Godbersen: PLSPM & VIF – Key Commands

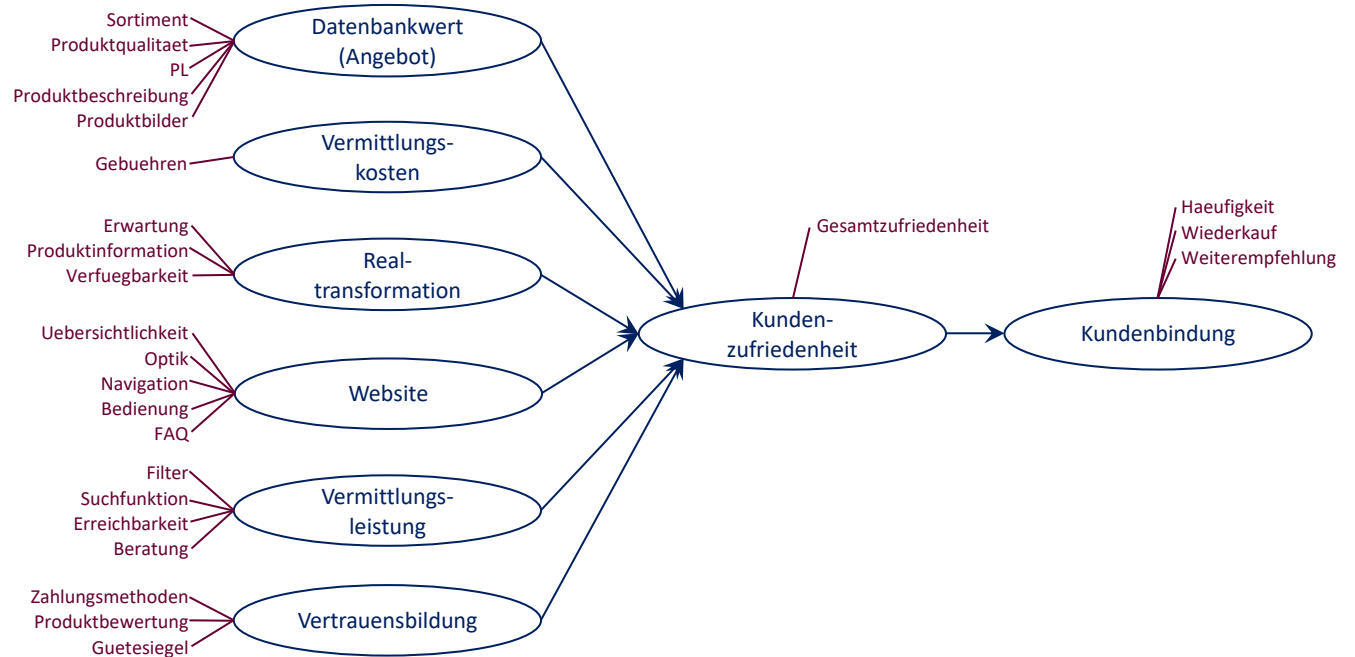
2

Building the outer model

```
pls_blocks = list(c("variableA1", "variableA2", "variableA3"), c("variableB1",
"variableB2", "variableB3"), c("variableC1", "variableC2", "variableC3"))
```

```
pls_modes = rep("A", n)
```

→ Please note: n = number of latent variables



(3) Analyse & Ergebnisse

Datensatz (data): online

Partial Least Squares Pa

(1) PLSPM – Basic Appli

Building the inner model

```
latent_variable_A = c(0, 0)
latent_variable_B = c(0, 0)
latent_variable_C = c(1, 1)
  → "1" = dependent
```

```
pls = rbind(latent_variable
colnames(pls) = rowname
```

```
pls
innerplot(pls)
```

Building the outer model

```
pls_blocks = list(c("variabl
c("variableC1", "variableC
pls_modes = rep("A", n)
  → Please note: n
```

Running plspm & results

```
pls_results = plspm(data,
pls_results
```

```
pls_results$outer_model
plot(pls_results, what = "loadings", arr.width = 0.1)
pls_results$unidim
pls_results$crossloadings
```

```
pls_results$inner_model
plot(pls_results, what = "ic
pls_results$unidim
pls_results$crossloadings
```

```
pls_results$inner_model
pls_results$path_coefs
plot(pls_results)
pls_results$inner_summa
```

Bootstrap validation

```
pls_results_val = plspm(d
pls_results_val$boot
```

Prof. Dr. Hendrik Godbersen: PLSPM & VIF – Key Commands

Running plspm & results

```
pls_results = plspm(data, pls, pls_blocks, pls_modes)
```

pls_results

```
pls_results$outer_model
```

```
plot(pls_results, what = "loadings", arr.width = 0.1)
```

```
pls_results$unidim
```

```
pls_results$crossloadings
```



```
pls_results$inner_model
```

```
pls_results$path_coefs
```

```
plot(pls_results)
```

```
pls_results$inner_summary
```

plspm ausführen

Ergebnis: Ladungen

Ergebnis: Cronbach's alpha & Dillon-Goldstein's rho

Ergebnis: p-value (Signifikanz) der Pfadkoeffizienten

Ergebnis: Pfadkoeffizienten

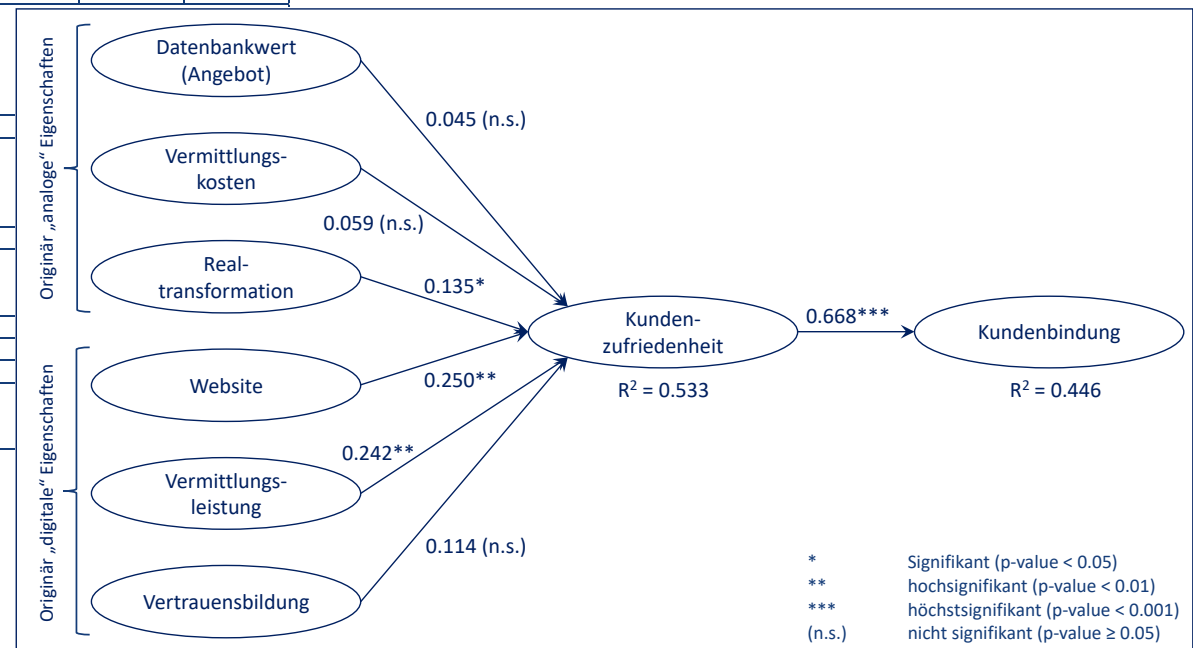
Ergebnis: R² & average variance extracted

Ergebnisdarstellung

Güteprüfung des äußeren Modells (Messinstrumente)

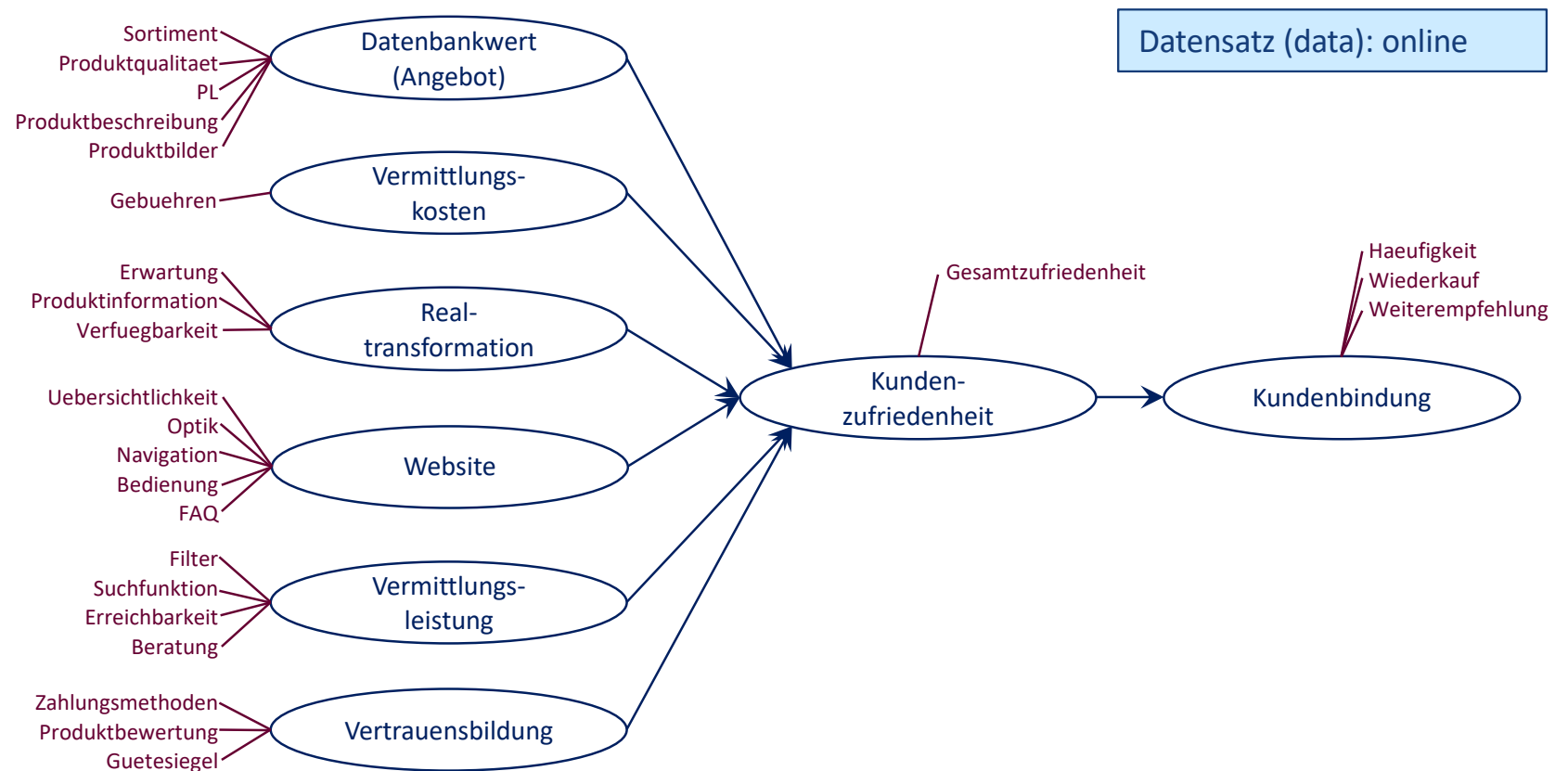
Konstrukte & Items	Ladung	Cronbachs alpha	Dillon-Goldsteins rho	AVE
Datenbankwert (Angebot)		0.793	0.858	0.545
Der Online-Shop bietet ein vielfältiges Sortiment.	0.724	0.793	0.858	0.545
Der Online-Shop bietet qualitativ hochwertige Produkte.	0.752			
Der Online-Shop bietet Produkte mit einem guten Preis-Leistungs-Verhältnis.	0.756			
Der Online-Shop beschreibt die Produkte umfassend.	0.679			
Der Online-Shop veranschaulicht realitätsnahe Produktbilder.	0.777			
Vermittlungskosten		1.000	1.000	1.000
Die Gebühren, die bei einem Kauf anfallen sind angemessen.	1.000	0.725	0.845	0.645
Realtransformation				
Die Produkte entsprechen meinen Erwartungen.	0.804			
Die Produkte des Online-Shops entsprechen den elektronischen Produktinformationen.	0.823			
Der Online-Shop bietet eine Verfügbarkeitsanzeige der Produkte.	0.783			
Website		0.824	0.877	0.586
Die Website ist übersichtlich aufgebaut.	0.749	0.824	0.877	0.586
Die Website spricht mich optisch an.	0.766			
Die Website verfügt über eine nachvollziehbare Navigationsfunktion.	0.852			
Die Website ist einfach zu bedienen.	0.765			
Die Website verfügt über ausführliche FAQs.	0.687			
Vermittlungsleistung		0.816	0.816	0.816
Der Online-Shop bietet umfangreiche Filtermöglichkeiten (zum Beispiel Produktart, Farbe etc.)	0.735			
Der Online-Shop bietet eine gute Suchfunktion.	0.750			
Der Online-Shop bietet eine gute Erreichbarkeit über verschiedene Kanäle (zum Beispiel Email, Hotline, Chat)	0.804			
Der Online-Shop bietet eine qualitative Beratung der Servicemitarbeiter.	0.816			
Vertrauensbildung		0.783	0.783	0.783
Der Online-Shop bietet seriöse Zahlungsmethoden.	0.711			
Der Online-Shop bietet Kundenplattformen zur Produktbewertung.	0.709			
Der Online-Shop bietet bekannte Gütesiegel.	0.783			
Kundenzufriedenheit		1.000	1.000	1.000
Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit dem Online-Shop?	1.000			
Kundenbindung		0.932	0.932	0.932
Wie häufig kaufen Sie bei diesem Online-Shop ein?	0.722			
Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie bei dem Online-Shop noch einmal ein Produkt kaufen werden?	0.906			
Wie wahrscheinlich ist es, dass Sie den Online-Shop weiterempfehlen werden?	0.932			

Pfadanalyse des inneren Modells



Wiederholung der plspm-Analyse

Empfehlung: Führen Sie die plspm-Analyse zur Festigung noch einmal komplett durch



Wiederholung der plspm-Analyse: Ergebnisse zum Abgleich

```
> plsmodel_results$outer_model
```

	name	block	weight	loading	communality	redundancy
1	Sortiment	Datenbankwert	0.2931245	0.7239348	0.5240816	0.0000000
2	Produktqualitaet	Datenbankwert	0.2870617	0.7519289	0.5653970	0.0000000
3	PL	Datenbankwert	0.3111177	0.7560577	0.5716232	0.0000000
4	Produktbeschreibung	Datenbankwert	0.1943223	0.6794742	0.4616852	0.0000000
5	Produktbilder	Datenbankwert	0.2633950	0.7771106	0.6039009	0.0000000
6	Gebuehren	Vermittlungskosten	1.0000000	1.0000000	1.0000000	0.0000000
7	Erwartung	Realtransformation	0.4358191	0.8039512	0.6463376	0.0000000
8	Produktinformation	Realtransformation	0.4155429	0.8226559	0.6767628	0.0000000
9	Verfuegbarkeit	Realtransformation	0.3932226	0.7826962	0.6126134	0.0000000
10	Uebersichtlichkeit	Website	0.2211283	0.7487740	0.5606626	0.0000000
11	Optik	Website	0.2344888	0.7663454	0.5872852	0.0000000
12	Navigation	Website	0.2898294	0.8521093	0.7260902	0.0000000
13	Bedienung	Website	0.3259738	0.7648341	0.5849711	0.0000000
14	FAQ	Website	0.2306939	0.6868119	0.4717106	0.0000000
15	Filter	Vermittlungsleistung	0.3213050	0.7346530	0.5397151	0.0000000
16	Suchfunktion	Vermittlungsleistung	0.3902906	0.7499799	0.5624698	0.0000000
17	Erreichbarkeit	Vermittlungsleistung	0.2971477	0.8043874	0.6470391	0.0000000
18	Beratung	Vermittlungsleistung	0.2845496	0.8160980	0.6660160	0.0000000
19	Zahlungsmethoden	Vertrauen	0.4745389	0.7110474	0.5055884	0.0000000
20	Produktbewertung	Vertrauen	0.3862438	0.7088958	0.5025333	0.0000000
21	Guetesiegel	Vertrauen	0.4962710	0.7833900	0.6137000	0.0000000
22	Gesamtzufriedenheit	Zufriedenheit	1.0000000	1.0000000	1.0000000	0.5334946
23	Haeufigkeit	Kundenbindung	0.3167624	0.7215577	0.5206455	0.2324267
24	Wiederkauf	Kundenbindung	0.4001318	0.9059168	0.8206852	0.3663705
25	Weiterempfehlung	Kundenbindung	0.4388440	0.9318838	0.8684074	0.3876747

```
> plsmodel_results$inner_model
```

```
$Zufriedenheit
```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Intercept	2.344780e-16	0.04126227	5.682626e-15	1.000000000
Datenbankwert	4.519120e-02	0.07193941	6.281842e-01	0.530406527
Vermittlungskosten	5.887234e-02	0.05323548	1.105885e+00	0.269746189
Realtransformation	1.345815e-01	0.06431054	2.092682e+00	0.037297445
Website	2.501342e-01	0.07808182	3.203489e+00	0.001518101
Vermittlungsleistung	2.419180e-01	0.08090275	2.990232e+00	0.003041015
Vertrauen	1.141629e-01	0.06206241	1.839486e+00	0.066925496

```
$Kundenbindung
```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Intercept	-1.547924e-16	0.04454387	-3.475055e-15	1.000000e+00
Zufriedenheit	6.681469e-01	0.04454387	1.499975e+01	1.060742e-37

```
> plsmodel_results$unidim
```

	Mode	MVs	C.alpha	DG.rho	eig.1st	eig.2nd
Datenbankwert	A	5	0.7929792	0.8580640	2.738619	0.7829096
Vermittlungskosten	A	1	1.0000000	1.0000000	1.000000	0.0000000
Realtransformation	A	3	0.7251789	0.8452316	1.936688	0.5788722
Website	A	5	0.8235783	0.8769593	2.945752	0.6825395
Vermittlungsleistung	A	4	0.7829015	0.8611645	2.444823	0.7941202
Vertrauen	A	3	0.5769778	0.7801720	1.630055	0.7747173
Zufriedenheit	A	1	1.0000000	1.0000000	1.000000	0.0000000
Kundenbindung	A	3	0.8159891	0.8925174	2.210068	0.6205458

```
> plsmodel_results$inner_summary
```

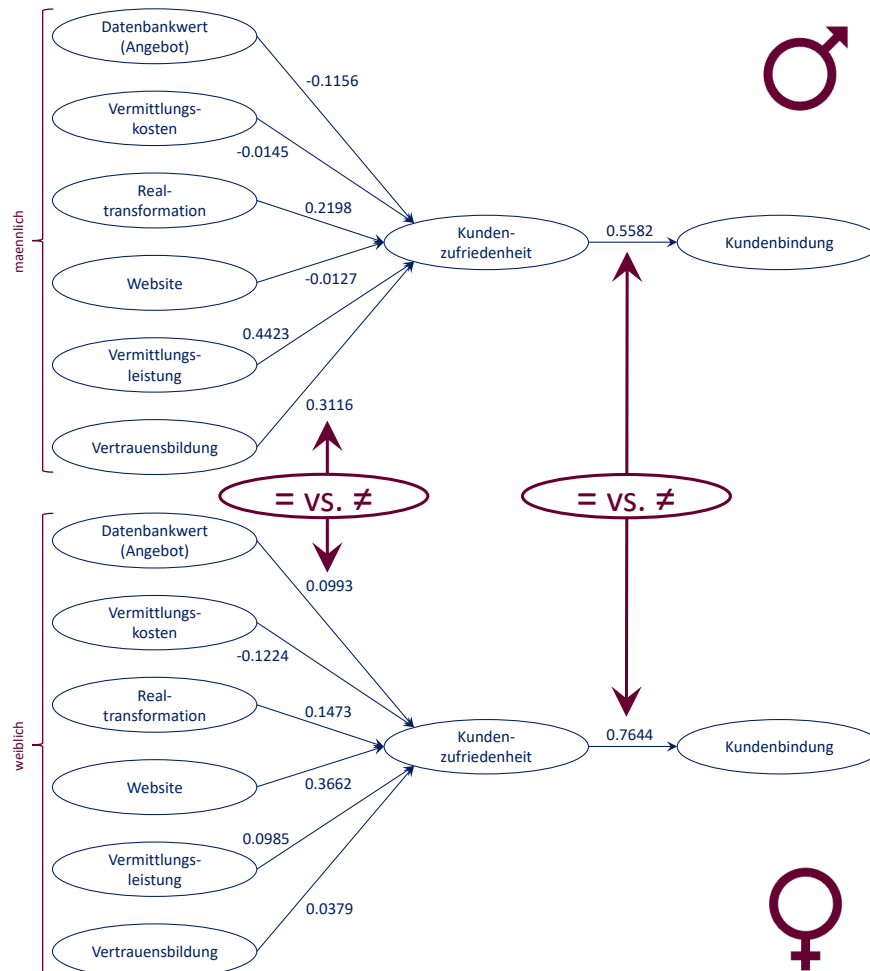
	Type	R2	Block_Community	Mean_Redundancy	AVE
Datenbankwert	Exogenous	0.0000000	0.5453376	0.0000000	0.5453376
Vermittlungskosten	Exogenous	0.0000000	1.0000000	0.0000000	1.0000000
Realtransformation	Exogenous	0.0000000	0.6452379	0.0000000	0.6452379
Website	Exogenous	0.0000000	0.5861439	0.0000000	0.5861439
Vermittlungsleistung	Exogenous	0.0000000	0.6038100	0.0000000	0.6038100
Vertrauen	Exogenous	0.0000000	0.5406072	0.0000000	0.5406072
Zufriedenheit	Endogenous	0.5334946	1.0000000	0.5334946	1.0000000
Kundenbindung	Endogenous	0.4464203	0.7365793	0.3288240	0.7365793

Partial Least Squares Path Modelling

plsmp-Installation, R-Befehle & Auswertungsschritte

Anwendungsaufgabe: Umsetzung einer plsmp-Analyse

Bonus: Gruppenvergleiche mit plsmp



(2) PLSPM – Group Comparison

1st Perform basic PLSPM

2nd Perform group comparison

```
pls_group_1 = dataset[d
pls_group_1_results = pl
pls_group_2 = dataset[d
pls_group_2_results = pl
```

```
dataset$variable <- as.fa
→ Please note: t
group_comparison_resul
group_comparison_resul
```

```
(3) PLSPM – Moderator
1st Perform basic PLSPM
2nd Calculate product ind
Definitions:
variable_
moderate
inter_1
```

```
dataset$inter_1 =
dataset$inter_2 =
...
dataset$inter_3 =
dataset$inter_4 =
...
```

3rd Perform PLSPM with

```
pls_group_1 = dataset[dataset$variable == "attribute_1", ]
```

```
pls_group_1_results = plsrm(pls_group_1, pls, pls_blocks, modes = pls_modes)
```

```
pls_group_2 = dataset[dataset$variable == "attribute_2", ]
```

```
pls_group_2_results = plsrm(pls_group_2, pls, pls_blocks, modes = pls_modes)
```

```
dataset$variable <- as.factor(dataset$variable)
```

→ Please note: this step is required as the grouping variable must be a factor

```
group_comparison_results = plsrm.groups(pls_results, dataset$variable, method = "bootstrap")
```

```
group_comparison_results
```

(1.1) plsrm für Gruppe 1

(1.2) plsrm für Gruppe 2

(2) Zwischenschritt

3) Ergebnisse

Datensatz (data): online / Gruppierungsvariable: Geschlecht (maennlich vs. weiblich)

Prof. Dr. Hendrik Godbersen

www.godbersen.online