

Aus der Klinik für Herzchirurgie  
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. A. Lichtenberg

Veränderung der myokardialen Genexpression nach  
ventrikulärer Stabilisierung mittels eines  
dezellularisierten extrazellulären Matrix-Gerüsts in  
einem Kleintier-Infarktmodell

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin der  
Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von Lenard Rath (2021)

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der  
Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Gez.:

Dekan: Prof. Dr. med. Nikolaj Klöcker

Erstgutachter: PD Dr. med. Hug Aubin

Zweitgutachter: PD Dr. med. Stephan Urs Sixt

**Widmung**

**H-W**

# Zusammenfassung

Aufgrund des demographischen Wandels und der daraus resultierenden erhöhten Lebenserwartung müssen wir uns zukünftig vermehrt auf die Behandlung von Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz einstellen. Allerdings sind die aktuell vorhandenen Therapiemöglichkeiten mit Limitationen behaftet, die deren Verfügbarkeit (Organspendermangel bei der Herztransplantation) oder die Lebensqualität der Patienten (Komplikationen durch die langfristige mechanische Kreislaufunterstützung) einschränken. Der interdisziplinäre Forschungsbereich der regenerativen kardiovaskulären Medizin könnte hier durch neue, alternative Therapieverfahren, die beispielsweise auf dezellularisierten extrazellulären Matrices (dECM-Gerüsten) basieren, Abhilfe schaffen. In dieser experimentellen Doktorarbeit sollte deshalb ein dECM-Gerüst als Ausgangsmaterial für die Regeneration von infarziertem Myokard untersucht werden. Die zentrale Fragestellung war, ob eine ventrikuläre Stabilisierung des Myokards mittels eines dECM-Gerüsts die myokardiale Genexpression nach einem Myokardinfarkt verändert und so gegebenenfalls die Regeneration des Myokards fördert. Hierzu wurde in einem Ratten-LAD-Ligatur-Modell (Ligatur der „*Left anterior descending*“ Koronararterie, Versorgungsgebiet: Vorderwand linker Ventrikel) ein sogenanntes TEMS (engl. „*Tissue engineered matrix scaffold*“) – ein aus einem *in toto* dezellularisiertem Rattenherz gewonnenes extrazelluläres Matrix-Gerüst, welches das native Herz komplett umschließt - epikardial auf das native, *in vivo* schlagende Rattenherz implantiert. Es wurde die myokardiale Genexpression ausgesuchter, relevanter Zielgene (fünf Gengruppen: infarktspezifische-, immunmodulatorische-, angiogenetische-, pro-„*Survival*“- und „*Remodeling*“ Faktoren) nach vier (subakut)- und acht Wochen (chronisch) mittels einer „*Real time PCR*“ analysiert. Durch die TEMS-Intervention konnten infarktspezifische Gene (NPPB) und Entzündungsmarker (TGFB2) signifikant ( $p < 0,05$ ) gesenkt werden. Circa 75% der pro-„*Survival*“-Faktoren (subakut) und der Angiogenese Faktoren (chronisch) wurden vermehrt exprimiert. Der Versuchsreihe ging die Etablierung des Ratten-Infarkt-Modells auf Genexpressionsebene voraus, wobei die genannten Zielgene im Bereich der Vorderwand nach erfolgter LAD-Ligatur untersucht wurden. Hierbei zeigten sich insbesondere signifikante Anstiege der infarktspezifischen Genexpressionen. Darüber hinaus wurde die Genexpression der Hinterwände nach LAD-Ligatur als erfolgreiche Negativkontrolle analysiert. Zuletzt wurde das explantierte TEMS als solches molekularbiologisch untersucht. Das TEMS wies RNA auf, was indirekt für eine Migration von Zellen in das TEMS sprechen könnte. Zusammenfassend geben die Veränderungen der myokardialen Genexpressionen einen Hinweis auf das regenerative Potential des TEMS auf das Myokard, welches in dieser Arbeit durch die ventrikuläre Stabilisierung des Myokards demonstriert wurde. Darüber hinaus kann das TEMS als bioaktive Matrix im Sinne eines physiologischen, bioartifiziellen Gerüsts mit der Mikroumgebung in Interaktion treten oder einer Rezellularisierung mittels pluripotenter Stammzellen dienen. Dies zeigt das immense Potential für das kardiovaskuläre „*Tissue engineering*“ und die regenerative Medizin.

## **Summary**

Due to the demographic developments and the increasing life expectancy we have to prepare ourselves to treat a progressive number of patients with terminal heart failure in the future. Though the currently available therapy options are afflicted with an amount of limitations. Exemplary the availability of suitable treatments (lack of donor hearts) and the limited life quality (complications due to the longstanding mechanical support of the cardiovascular system) restrict the sufficient therapy of the patients. The interdisciplinary research unit of the regenerative cardiovascular medicine could produce relief. In particular should be mentioned the decellularized extracellular matrices (dECM). This experimental dissertation should analyze the dECM as a base material for the regeneration of infarcted myocardium. The central aspect was the question whether the ventricular stabilization of the ischemic myocardium with a dECM-scaffold (whole-organ decellularized heart of a rat in the sense of a tissue engineered matrix scaffold, abbr. ,TEMS‘) could influence the myocardial gene expression after a myocardial infarction or rather stimulate the regeneration of the myocardium. Therefore we established a LAD-ligation-model (left anterior descending coronary artery, blood supply of the anterior part of the left ventricle) in a rat. After that we reimplanted the TEMS like a sleeve at the epicardium of the in vivo beating rat heart. We explanted the rat hearts at two point of times (after four weeks for the subacute group, eight weeks for the chronic group) and utilized the samples molecular biologically. Afterwards we analyzed the myocardial gene expression of selected relevant target genes (five groups of genes: infarction specifically, immunomodulatory, pro-angiogenesis, pro-survival, remodeling) by use of a real time PCR. Due to the TEMS-intervention we could reduce infarction specifically- (NPPB) and immunomodulatory genes (TGFB2) significantly ( $p < 0,05$ ). Approximately 75% of the pro-survival factors (subacute) and the pro-angiogenesis factors (chronic) showed an increased gene expression. Furthermore we investigated the gene expression of the anterior and posterior part of the left ventricle after anterior myocardial infarction. The gene expression of the anterior part demonstrated an increase of the infarction specifically genes for the purpose of a functioning LAD-ligation-model. However the investigation of the posterior part of the left ventricle functioned as the negative control. In a final step we analyzed the gene expression of the explanted TEMS itself where we could detect RNA. This could be indicative for the migration of cells into the TEMS and the interaction with the microenvironment. In summary the mentioned alterations of the myocardial gene expression provide an indication that the TEMS could generate a regenerative potential for the myocardium exemplary in the form of stabilize it and prevent further dilatation. In addition the TEMS could interact with the microenvironment as a three-dimensional bioartificial scaffold with the uniqueness of a physiological preserved architecture und vasculature. Prospective it could be the base for the recellularization with autologous stem cells to create a functioning physiological tissue engineered organ system. This shows the immense potential for the cardiovascular regenerative medicine.

## Abkürzungsverzeichnis

<b>AP</b>	Apex
<b>bP</b>	Basenpaare
<b>CT-Wert</b>	cycle threshold
<b>CXR</b>	carboxy-X-rhodamine
<b>DCA</b>	Desoxycholsäure
<b>DDT</b>	DL-Dithiothreitol
<b>dNTP</b>	Nukleosidtriphosphate
<b>ECM</b>	extrazelluläre Matrix
<b>G</b>	mittlere Erdbeschleunigung
<b>HW</b>	Hinterwand linker Ventrikel
<b>HTX</b>	Herztransplantation
<b>LAD</b>	<i>Left anterior descending coronary</i>
<b>min</b>	Minuten
<b>ml</b>	Milliliter
<b>mM</b>	millimolar
<b>MgCl<sub>2</sub></b>	Magnesiumchlorid
<b>Nm</b>	Nanometer
<b>PBS</b>	phosphatgepufferte Salzlösung
<b>Pen/Strep</b>	Penicillin/Streptomycin
<b>RV</b>	rechter Ventrikel
<b>Sham</b>	deutsch: Attrappe
<b>SDS</b>	Sodiumdodecylsulfate

<b>TEMS</b>	<i>Tissue engineered matrix scaffold</i>
<b>VAD</b>	<i>Ventricular assist device</i>
<b>VW</b>	Vorderwand linker Ventrikel
<b>μl</b>	Mikroliter

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Kardiovaskuläre Erkrankungen und Herzinsuffizienz .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Therapie der Herzinsuffizienz .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tissue engineering .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4 Myokardiales Tissue engineering .....</b>	<b>9</b>
<b>1.5 Ziele der Arbeit / Fragestellung .....</b>	<b>13</b>
<b>2. Material und Methoden .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Materialien .....</b>	<b>14</b>
2.1.1 Herzentnahme und Präparation.....	14
2.1.2 Dezellularisierung .....	14
2.1.3 Molekularbiologie .....	15
2.1.4 Geräte und Verbrauchsmaterialien.....	16
2.1.5 Langzeitperfusionssystem .....	18
2.1.6 Spendertiere .....	23
<b>2.2 Methoden.....</b>	<b>24</b>
2.2.1 Herzentnahme und Präparation.....	24
2.2.2 Dezellularisierung der Herzen .....	24
2.2.3 LAD-Ligatur und TEMS-Implantation im Rattenmodell.....	31
2.2.4 Molekularbiologie .....	34
2.2.5 Statistische Auswertung .....	48
<b>3. Ergebnisse .....</b>	<b>49</b>
<b>3.1 Qualitätskontrolle RNA-Produkte und Primer .....</b>	<b>49</b>
<b>3.2 RNA-Analyse.....</b>	<b>52</b>
<b>3.3. Analyse der Genexpression .....</b>	<b>53</b>
3.3.1 Veränderung der myokardialen Genexpression der Zielgene nach der LAD-Ligatur im Bereich des LAD Versorgungsgebietes (Vorderwand linker Ventrikel) .....	55

3.3.2 Einfluss der LAD-Ligatur auf die Genexpression der ventrikulären Hinterwand.....	61
3.3.3 Bedeutung der ventrikulären Stabilisierung des nativen Myokards mittels eines TEMS für die myokardiale Genexpression nach der LAD-Ligatur.....	65
3.3.4 Genexpression, der in das TEMS migrierten Zellen.....	76
<b>4. Diskussion .....</b>	<b>80</b>
<b>4.1 Einordnung der erzielten Ergebnisse in den wissenschaftlichen Stand der Forschung .....</b>	<b>81</b>
4.1.1 Evaluierung des Kleintierinfarktmodells auf Genexpressionsebene.....	81
4.1.2 Einfluss der TEMS-Intervention auf das infarzierte Myokard auf Genexpressionsebene.....	83
4.1.3 Das TEMS als bioaktive Matrix in Interaktion mit dem Myokard.....	85
<b>4.2 Eignung und Limitationen der erhobenen Ergebnisse .....</b>	<b>87</b>
4.2.1 Wahl der Spendertiere .....	87
4.2.2 Herzentnahme und Präparation.....	87
4.2.3 Dezellularisierung der Spenderherzen .....	88
4.2.4 Operative Interventionen.....	89
4.2.5 Molekularbiologische Methodik .....	89
4.2.6 Auswahl an Primern für die Analyse der Genexpression .....	91
4.2.7 Statistische Auswertung und n-Zahl.....	91
<b>4.3 Perspektive des TEMS für das kardiovaskuläre <i>Tissue engineering</i> und die regenerative Medizin .....</b>	<b>92</b>
<b>5. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>98</b>
<b>6. Anhang.....</b>	<b>112</b>
<b>7. Danksagung.....</b>	<b>180</b>

# 1. Einleitung

## 1.1 Kardiovaskuläre Erkrankungen und Herzinsuffizienz

Die Herzinsuffizienz beschreibt einen Zustand, in dem die Pumpleistung des Herzens nicht mehr ausreicht, den Blutkreislauf optimal aufrecht zu erhalten. Dies kann zum Beispiel durch strukturelle- oder funktionelle Schäden am Herzen bedingt sein. Hieraus folgt, dass das Herz weder den nachgeschalteten arteriellen Blutkreislauf ausreichend mit Sauerstoff versorgen kann, noch hinreichend das Blut aus dem venösen Blutsystem abpumpen kann. Durch die daraus resultierende Minderversorgung des Körpers mit sauerstoffreichem Blut und dem venösen Blutrückstau vor dem Herzen, kommt es zu diversen klinischen Symptomen der Herzinsuffizienz. Hierzu zählen z.B. Schwäche, Schwindel, Ödeme und Dyspnoe. [1], [2], [3] Aus epidemiologischer Sicht leiden weltweit ca. 26 Millionen Menschen an einer Herzinsuffizienz. [4] Jährlich sterben ca. 17,9 Millionen Menschen an den Folgen von kardiovaskulären Erkrankungen, was ca. 31% aller Todesursachen entspricht und somit die häufigste Todesursache weltweit darstellt. [5] In Deutschland waren es 2014 alleine 340000 Menschen, die an Herz- und Kreislauferkrankungen starben. Dies machte 38,9% der Sterbefälle aus. [6] 2013 wurden zudem hierzulande über 200000 Menschen wegen eines akuten Myokardinfarktes vollstationär aufgenommen. Ungefähr doppelt so viele waren es aufgrund einer Herzinsuffizienz. [7] Zwischen den Jahren 2000-2013 stiegen die Krankenhaustage durch Patienten mit einer Herzinsuffizienz um 22%. [8] Die Zahlen spiegelten sich auch in der finanziellen Belastung des Gesundheitssystems wieder. Wenngleich die Aufklärungen über mögliche Präventions- und Risikofaktoren stetig zunehmen und das Interesse an besseren Therapiemöglichkeiten steigt, steht dem der demographische Wandel der Gesellschaft gegenüber. Bis zum Jahr 2050 wird voraussichtlich der Anteil der über 80-jährigen Menschen um 156% steigen, womit auch die Zahl der kardiovaskulären Ereignisse steigen wird. Liegt die Prävalenz der kardiovaskulären Erkrankungen eines 50-Jährigen noch bei ca. 1%, steigt diese bei einem 80-Jährigen auf über 10% an. Ebenso steigt die Inzidenz für die Herzinsuffizienz. Bei 45-54-Jährigen liegt diese bei ca. 0,2% pro Jahr. So steigt sie bei Männern zwischen 85-94 Jahren auf 4% pro Jahr an. [9], [10] Hieraus resultieren neben der immensen klinischen Herausforderung auch eine enorme ökonomische Belastung. [11] Im Jahr 2008 entstanden alleine für Herz-Kreislauferkrankungen Unkosten in Höhe von 37 Milliarden Euro. Dies entsprach 14,5 % der gesamten Krankheitskosten in Deutschland, womit keine andere Erkrankungsform teurer war. [6] Die Zahlen bestätigen die Relevanz dieses Themas schon in näherer Zukunft.

Es lassen sich drei fundamentale Ursachen für eine verminderte Pumpfunktion finden, wobei in ca. 50% der Fälle eine ischämische Genese besteht. [2] Neben Herzrhythmusstörungen spielen insbesondere die systolische- und diastolische Ventrikelfunktionsstörung eine wichtige Rolle, die wiederum durch weitere kardiovaskuläre Vorerkrankungen, wie z.B. arterielle Hypertonie, koronare Herzkrankheit, Klappenvitien oder akuter Myokardinfarkt, bedingt sein können. [12] Die relevanten kardiovaskulären Risikofaktoren sind hierbei vielfältig: Diabetes mellitus, Adipositas, Nikotinabusus, Hypercholesterinämie, Arteriosklerose etc. [13], [14] Pathogenetisch kommt es infolgedessen zu degenerativen Veränderungen des Herz- und Kreislaufsystems. Unterschiedliche Mechanismen spielen hierbei eine Rolle, wie z.B. die ischämiebedingte kardiale Dysfunktion, eine inadäquate Proliferation der extrazellulären Matrix, das kardiovaskuläre „*Remodeling*“, genetische Mutationen und eine gesteigerte neurohumorale Stimulation. [2], [12] Trotz der sich stetig verbessernden symptomatischen Therapieansätze sind die Prognosen der herzinsuffizienten Patienten oft schlechter, als die vieler Krebspatienten (z.B. der Prostata- oder Mammakarzinome). [4] Bei inadäquater Therapie beträgt die 1-Jahresletalität im Stadium 1 der „*New York Heart Association*“ (NYHA) ca. 10%. Im Stadium 4 beträgt diese schon über 50%. [15]

## **1.2 Therapie der Herzinsuffizienz**

Die Therapie der Herzinsuffizienz basiert auf einem 3-Stufen-Schema. Zunächst wird durch allgemeine Maßnahmen versucht Risikofaktoren zu senken und den Lebensstil positiv zu beeinflussen. Die nächste Stufe ist die medikamentöse Therapie, worauf anschließend invasive Therapieformen folgen. [16] Da es sich bei der Herzinsuffizienz in den meisten Fällen um eine multifaktorielle Genese handelt, ist eine kausale Therapie meist nur in den Anfangsstadien oder bei isolierten und behandelbaren Vorerkrankungen möglich.

### *Allgemeine Maßnahmen bei einer Herzinsuffizienz*

Zunächst wird versucht die bestehenden kardiovaskulären Risikofaktoren zu minimieren, welche z.B. für die Entstehung der Arteriosklerose mitverantwortlich sind. Darüber hinaus gibt es kausale Ansätze, indem man die kardialen Vorerkrankungen bzw. die vermutete Ursache der Herzinsuffizienz behandelt. Diese können sehr vielfältig sein. So könnte man eine etwaige Myokarditis, koronare Herzkrankheit, arterielle Hypertonie oder Klappenvitien kausal behandeln. [16] Ein weiterer wichtiger Ansatzpunkt ist die Anpassung des Lebensstils. Durch Diätmaßnahmen wird versucht das Körpergewicht zu reduzieren, sich kochsalzarm zu ernähren und z.B. bei Ödemen auf die Flüssigkeitszufuhr zu achten. Darüber

hinaus sollte eine strikte Nikotin- und Alkoholkarenz eingehalten werden. [17] Bei einer stabilen Herzinsuffizienz sollte in ärztlicher Rücksprache eine leichte und regelmäßige körperliche Belastung stattfinden, da es kardiale Symptome mindern kann und zu einer Steigerung der Lebensqualität führen kann. [18]

#### *Medikamentöse Therapie der Herzinsuffizienz*

Die medikamentöse Stufentherapie richtet sich nach den Stadien der NYHA. Je höher das Stadium ist, desto mehr Medikamente werden miteinander kombiniert. Als prognoseverbessernd, und somit schon in den Anfangsstadien angewandt, gelten die ACE-Hemmer und Angiotensin-Typ 1-Inhibitoren [19], Betablocker [20] und Aldosteronantagonisten. [21] Diese werden mit symptomverbessernden Medikamenten kombiniert. Besonders bei Ödemen und einer arteriellen Hypertonie werden bevorzugt Thiazide und Schleifendiuretika eingesetzt. [22] Bei vorbestehendem Vorhofflimmern oder unzureichender Symptomkontrolle wirken Digitalisglykoside ebenfalls symptomverbessernd. [23] Etabliert sind auch die neueren Präparate der IF-Kanal-Hemmer, wie z.B. Ivabradin, und Neprisylin-Inhibitoren, welche besonders bei einer Ejektionsfraktion von <35% eingesetzt werden. [24] Wenngleich die Medikamente den Gesundheitszustand der Patienten verbessern können, muss man bedenken, dass diese eine Reihe von Nebenwirkungen verursachen und somit einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität nehmen können. [25] Darüber hinaus stellen sie oftmals keinen kurativen Behandlungsansatz dar. Zudem sind insbesondere im Falle einer diastolischen Herzinsuffizienz viele der genannten Medikamente ohne größerer Wirkung. [16] Verschiedene Studien haben gezeigt, dass weder ACE-Hemmer [26], Betablocker [27], noch Mineralkortikoidantagonisten [28] die Morbidität- und Mortalitätsraten bei Patienten mit diastolischer Herzinsuffizienz senken können.

#### *Invasive Therapie der Herzinsuffizienz*

In Kombination mit den vorher genannten Therapiemöglichkeiten bieten invasive Verfahren eine Reihe von Möglichkeiten die Lebensqualität und die Überlebensdauer herzinsuffizienter Patienten zu verbessern. Wie bereits erwähnt, gibt es nur in wenigen Fällen die Möglichkeit eines kausalen Therapieansatzes, beispielsweise wenn bei klarer Ätiologie gezielt durch eine Intervention die Ursache behoben werden kann (z.B. bei einem sicher definierten und operablen Klappenvitium). In den überwiegenden Fällen dienen die diversen invasiven Therapiemöglichkeiten lediglich der Verbesserung der Überlebensdauer und der Lebensqualität. Gleichzeitig kann letztere jedoch ebenso beeinträchtigt werden, da z.B. das Tragen von mechanischen Herzersatzpumpen ein ständiges Mitführen von Geräten und

Kabeln bedingt. Weiterhin ist eine dauerhafte Antikoagulation notwendig und die Therapie mit vielen Komplikationen behaftet, was Patienten im Alltag erheblich einschränken kann. [29] Je nach Risikoprofil und kardialen Vorerkrankungen kommenden folgende Geräte zum Einsatz:

Nach überlebtem Kammerflimmern oder plötzlichem Herztod ist ein implantierbarer Kardioverter-Defibrillator (ICD) indiziert. Er senkt das Mortalitätsrisiko um 28% gegenüber Patienten, welche ausschließlich medikamentös mit Amiodaron behandelt werden. [30] Alternativ wird er zur Primärprophylaxe bei einer Ejektionsfraktion von  $<35\%$  und dem Zustand nach Myokardinfarkt eingesetzt. [31] Auch hier wird die Gesamtmortalität bei Patienten mit linksventrikulärer Dysfunktion um 7,9% gesenkt, gegenüber denjenigen, welche eine optimale medikamentöse Therapie erhalten. [32] Der ICD besitzt ein oder zwei Elektroden, wobei eine im rechten Ventrikel platziert wird. Der Diagnostik-Anteil des ICDs kann dauerhaft Elektrokardiogramme ableiten und leitet diese an einen Mikrocomputer innerhalb des ICDs weiter. Dieser erkennt somit Tachyarrhythmien, wie z.B. das Kammerflimmern, und kann mit Schockabgaben reagieren und bestenfalls wieder normwertige Herzrhythmen generieren. Eine weitere Möglichkeit ist die kardiale Resynchronisationstherapie (CRT). Die Indikation besteht bei einer Ejektionsfraktion von  $<35\%$ , Vorliegen eines kompletten Linksschenkelblocks bei einem Sinusrhythmus und optimaler medikamentöser Therapie. Die CRT besteht aus drei Elektroden, welche im rechten Vorhof, rechten Ventrikel und linken Ventrikel epikardial platziert werden. Bei einem kompletten Linksschenkelblock erfolgt die Erregung des linken Ventrikels mit über den rechten Ventrikel, wodurch es zu einer asynchronen Kontraktion der linken Herzkammer kommt. Dies kann nicht nur zu schwerwiegenden Herzrhythmusstörungen führen, sondern auch zu unvorteilhaften hämodynamischen Herzkontraktionen. Ziel der CRT ist es, beide Ventrikel synchron zu stimulieren und somit gleichzeitig die Initiierung der Systole zu triggern. Gerade in Kombination mit der Implantation eines ICDs reduziert die CRT signifikant die Mortalität. [33] Bei einer ischämischen Herzinsuffizienz aufgrund von Koronarstenosen profitieren die Patienten von Revaskularisationen mittels einer perkutanen transluminalen koronaren Angioplastie (PTCA), einer perkutanen Koronarintervention (PCI) oder einer Bypass-Operation. Wenn die Herzinsuffizienz ausschließlich auf einer Koronarstenose basiert, können diese Eingriffsformen auch einen kurativen Behandlungsansatz darstellen.

Ist die Herzinsuffizienz soweit fortgeschritten, dass das Herz trotz der genannten Therapien die Blutzirkulation nicht mehr suffizient aufrechterhalten kann, stellt aktuell die allogene orthotrophe Herztransplantation (HTX) die Ultima Ratio dar. Aufgrund des Mangels an

Spenderorganen wurden in den Jahren 2015-2017 weniger als 300 Transplantationen in Deutschland durchgeführt, obwohl in etwa die doppelte Menge an Patienten auf der Warteliste für eine Transplantation standen. 2018 wurden 318 Herzen transplantiert, 295 Herzen postmortal gespendet, jedoch 719 Herzen benötigt. [34], [35] Aufgrund des demographischen Wandels ist davon auszugehen, dass der Bedarf an Spenderorganen weiterhin steigen wird. Dahingegen bleibt unklar, ob die Bereitschaft zur Organspende und somit die verfügbaren Organe dieser Tendenz standhalten. So glichen sich im Jahr 2000 die benötigten Spenderorgane für die Warteliste noch mit den tatsächlich stattgehabten Herztransplantationen aus. Im Jahr 2008 standen 873 Patienten auf der Warteliste für eine HTX, wovon lediglich 382 Patienten auch tatsächlich eine Transplantation erhielten. [36] Die Vergabe der Spenderorgane und die Aufnahme auf die Warteliste sind in Europa durch die Stiftung Eurotransplant geregelt. Hierbei spielen z.B. medizinische Kriterien, die medizinische Dringlichkeit und die Wartezeit eine besondere Rolle. Dennoch ist zu beachten, dass die Auswahl der Patienten, die den Zugang zur Warteliste erlangen, sehr strikt reguliert ist und noch mehr Herzkrankte Bedarf hätten. Um diese oft sehr langen Wartezeiten zu überbrücken, haben sich diverse mechanische Herzunterstützungssysteme („*Ventricular assist devices*“, kurz „*VAD*“) in der Therapie etabliert. Dieses Behandlungskonzept nennt sich „*bridge to transplant*“. Für einige Patienten stellen „*VADs*“ allerdings auch die letztmögliche Therapieoption dar, falls sie aus unterschiedlichen Gründen nicht für eine Listung bei Eurotransplant in Frage kommen. Oft ist dies bei Patienten der Fall, welche aufgrund einer Multimorbidität weniger Nutzen als potentielle Nebenwirkungen oder Komplikationen durch eine HTX hätten. Dieses Konzept wird auch „*Destination therapy*“ genannt. Wird davon ausgegangen, dass das Herz genug Potential besitzt, sich nach vorangegangenem Schaden selbst wieder zu regenerieren und zu erholen, kann ein „*VAD*“ auch kurzfristig eingesetzt werden, um das Herz vorübergehend zu entlasten. Hierbei spricht man vom „*Bridge to recovery*“ Konzept. Je nach betroffener Herzkammer unterscheidet man zwei Systeme, das „*Left ventricular assist device*“ („*LVAD*“) und das seltener eingesetzte „*Right ventricular assist device*“ („*RVAD*“). Falls beide Herzkammern ein Unterstützungssystem benötigen, werden das „*LVAD*“ und das „*RVAD*“ miteinander zum „*Biventricular assist device*“ („*BVAD*“) kombiniert. Bei den „*VADs*“ handelt es sich in der Regel um elektromagnetische Turbinensysteme, welche in den jeweils zu unterstützenden Ventrikel implantiert werden. Das Blut wird aus der zu unterstützenden Herzkammer angesogen und in den nachgeschalteten Gefäßabschnitt gepumpt. Bei einem „*RVAD*“ wird das Blut somit in die Lunge- und bei einem „*LVAD*“ in die Aorta befördert. Die „*VADs*“ sind mit einem Verbindungskabel („*Driveline*“) mit dem extrakorporal liegenden Kontrollgerät („*Controller*“) verbunden. Der „*Controller*“ muss dauerhaft am Körper getragen werden und

wird über Akkus mit Energie versorgt, welche in regelmäßigen Abständen gewechselt werden müssen, da die dauerhafte Stromzufuhr unerlässlich ist. Die körperliche Leistungsfähigkeit ist vergleichbar gut bei „LVAD“- und HTX Patienten. [36] Die 1-Jahres Überlebensrate nach einer „LVAD“ Implantation bei Patienten mit einem guten präoperativen Gesundheitszustand ist mit ca. 77% fast so gut, wie die der HTX mit 79,5%. Allerdings zeigt sich im Langzeitverlauf ein deutlicher Vorteil der HTX. [37], [38] Auch bezüglich ihrer Nebenwirkungen und dem Einfluss auf die Lebensqualität ähneln sich diese beiden Verfahren. Wenngleich diverse Studien zeigen, dass das „LVAD“ die Lebensqualität der Patienten erhöht [39], [40], gibt es viele nennenswerte Komplikationen. Eines der häufigsten Probleme der „LVAD“ Implantation ist die mögliche „Driveline“ Infektion. Dadurch, dass diese die direkte Verbindung zwischen Herz und Umwelt darstellt, kommt es häufig zu einer pathogenen Besiedlung mit einer aufsteigenden Infektion. [41] Derzeitiges Ziel ist es, die Herzpumpe kabellos per Induktion zu versorgen. [36] Darüber hinaus ist die Anzahl an neurologischen Ereignissen erhöht. Die aktuelle 3. Generation der „LVADs“ hat 0,18 Schlaganfälle pro Patientenjahr nach der Implantation zur Folge. [42] Durch die notwendige Antikoagulation entstehen vermehrt unerwartete Blutungen. Insbesondere beschäftigt die Patienten im Alltag, dass sie in dauerhafter Abhängigkeit vom Gerät und dessen Stromzufuhr sind und dass dieses permanent mitgeführt werden muss. Dies stellt häufig eine logistische Herausforderung und eine psychische Belastung dar. [36] Die direkte Verfügbarkeit der „VADs“ ist positiv hervorzuheben, was einen deutlichen Nachteil der HTX ausmacht. Darüber hinaus kann es im Folge einer HTX zu einer Transplantationsvaskulopathie mit Abstoßungsreaktionen kommen oder seltener zu einer Krankheitsübertragung durch das transplantierte Herz. Zehn Jahre nach erfolgter HTX haben ca. 50% der Patienten mit einer chronischen Abstoßungsreaktion durch eine Transplantationsvaskulopathie zu kämpfen. Vorrangig ist hier die lebenslang notwendige Immunsuppression hervorzuheben, die viele Nebenwirkungen bedingt. Hier wären primär die Niereninsuffizienz, Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie und gesteigerte Infektions- und Neoplasieraten zu nennen. [36] Es zeigt sich, dass beide endständigen Therapieverfahren eine Menge an Nebenwirkungen mit sich bringen und somit einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität nehmen. Auch die Statistik offeriert, dass es einen enormen Bedarf an neuen und innovativen Behandlungsmöglichkeiten gibt. 2006 wurden 260 „LVAD“ Implantationen durchgeführt, 2015 waren es bereits 915. Die Anzahl an HTX betrug im Jahr 2015 lediglich 283, was weniger als ein Drittel der durchgeführten „LVAD“ Implantationen entspricht. [38] Der starke Anstieg der „LVAD“ Implantationen und der eher konstante Anteil an HTX zeigt, dass ein wachsender Therapiebedarf bei der Herzinsuffizienz besteht, den die Organtransplantation auch in Zukunft nicht alleine bewältigen kann. Somit ist es unerlässlich alternative

Therapiemöglichkeiten für die Herzinsuffizienz zu erforschen.

### *Experimentelle chirurgische Verfahren*

Ein chirurgisches Verfahren, welches dem Prinzip des TEMS ähnelt, ist das „*CorCap Cardiac Support Device*“. Hierbei wird das Herz von einer Art synthetischen Netzes ummantelt und somit ebenfalls ventrikulär stabilisiert. Dadurch werden Wandspannungen reduziert, welche einen positiven Einfluss auf das myokardiale „*Remodeling*“ nach kardiovaskulären Ereignissen nehmen. [43] Im Gegensatz dazu handelt es sich beim TEMS um eine bioaktive Matrix, welche mit der Mikroumgebung in Kommunikation treten kann. Beiden Prinzipien liegen zugrunde, dass sie das ventrikuläre Myokard stabilisieren, um eine Progression der Herzinsuffizienz zu reduzieren und das kardiale „*Remodeling*“ positiv zu beeinflussen.

## **1.3 Tissue engineering**

Die direkte Übersetzung von „*Tissue engineering*“ ins Deutsche würde „Gewebekonstruktion“ bedeuten und zielt schon auf den tatsächlichen Forschungsansatz ab. Schon 1988 definierte Richard Skalak es wie folgt: „*Tissue Engineering* ist die Anwendung von Prinzipien und Methoden der Ingenieur-, Werkstoff- und Lebenswissenschaften zur Gewinnung eines fundamentalen Verständnisses von Struktur-Funktions-Beziehungen in normalen und pathologischen Säuger-Geweben; und die Entwicklung von biologischem Ersatz zur Erneuerung, Bewahrung oder Verbesserung der Gewebefunktion“ [44]. Dieser Forschungsbereich ist noch vergleichsweise jung und verfügt aber über großes Potential im Bereich der regenerativen Medizin. Ziel aktueller Forschungsbestrebungen ist es, künstliches organspezifisches Gewebe zu konstruieren und es als funktionierenden Gewebe-/Organersatz zu reimplantieren. Vereinfacht gesagt benötigt es gewisse Komponenten für die Gewebekonstruktion: das Gewebsgerüst und autologe lebendige Zellen, in der Regel handelt es sich hierbei um pluripotente Stammzellen, welche dieses Gerüst besiedeln können. Es wird ein Nährmedium bzw. Organismus benötigt, der die Zellen ernährt und gewisse Wachstumsfaktoren, die die Zellen kontrolliert wachsen lassen. Je nach Anforderungen an das zu konstruierende Gewebe kann dieses noch auf ihre späteren Umweltbedingungen konditioniert werden. Dies kann z.B. durch Bioreaktoren erfolgen, welche die physiologischen Umweltbedingungen und Reize simulieren sollen. [45] Auf diese Art und Weise werden in vielen Fachbereichen schon zweidimensionale Gewebeflicken („*Patches*“) oder sogar schon ganze Organmodelle generiert. [46] Vielversprechend sind derzeit auch die innovativen dreidimensionalen Biodruckersysteme. Immer mehr Arbeitsgruppen versuchen

so ein präzises, maßgeschneidertes Gerüst herzustellen, um es anschließend zu rezellularisieren. Vor allem für hartes Gewebe (wie z.B. Knochen) findet es zunehmende Relevanz im Alltag. [47] Besonders herausfordernd ist nicht nur die Besiedlung eines Gerüsts mit spezifischen Zellen, sondern vor allem die Entwicklung eines differenzierten, funktionierenden und spezifischen Gewebes, welches nach Implantation die natürliche Form, Funktion und Haltbarkeit des physiologischen Gewebes besitzt. Noch einen Schritt weiter, und Ziel aktueller interdisziplinärer Bemühungen, ist die Konstruktion komplexer Organe, in welchen viele unterschiedliche Zelltypen rekonstruiert werden müssten. Dies stellt natürlich längerfristig das Ziel im Bereich des „*Tissue engineering*“ dar und würde in den unterschiedlichen medizinisch regenerativen Fachbereichen einer Revolution gleichkommen.

In unterschiedlichen Tiermodellen konnte bereits gezeigt werden, dass „*Tissue engineer*te scaffolds“ erfolgreich für die Reparatur verschiedener Organe genutzt werden konnten. Beispiele hierfür wären die Trachea, Ösophagus und Skelettmuskeln in Tiermodellen. Hier wurden nicht-autologe drei-dimensionale Gerüste mit autologen Stammzellen rebesiedelt und konnten somit als funktioneller Gewebeersatz reimplantiert werden.[48] Mit einem ähnlichen Ansatz konnte auch eine ganze Leber *in vitro* rezellularisiert werden. Grundlage hierfür war zunächst die Herstellung eines dreidimensionalen Bio-Gerüsts durch die Dezellularisierung einer nativen Leber. Hierbei wurden mittels diverser Detergenzien alle Zellen aus der Leber „herausgewaschen“. Übrig blieb ein drei-dimensionales, biologisches, zellfreies Gerüst der Leber. Dieses bietet die optimalen Voraussetzungen zur Rezellularisierung, da das gesamte physiologische Zellgerüst und damit die ursprüngliche Architektur mit Gefäßbahnen bestehen bleibt. Anschließend wurde dieses Gerüst *in vitro* mit autologen Stammzellen rezellularisiert, sodass ein funktionales Leberkonstrukt entstand. [49] Eine weitere Forschungsgruppe machte sich dabei die bestehende biliäre Gefäßversorgung zunutze und de- und rezellularisierte die Leber erfolgreich über diese bestehende Gefäßverbindung. [46] An Schafen konnten bereits erfolgreich arterielle Gefäßprothesen reimplantiert werden, welche vorher ebenfalls mit autologen Stammzellen rezellularisiert worden. Bei der Prothese handelte es sich allerdings nicht um ein autologes biologisches Gerüst, sondern um einen künstlichen Ersatz. [50] Bereits in kommerzieller klinischer Anwendung sind „*Tissue engineer*te“ Gewebskonstrukte z.B. im Bereich der Knorpel [51] - und Hauttransplantationen. [52] Kuroyanagi et. al. [53] kultivierten Fibroblasten auf einem schwammartigen Kollagen-Gerüst und reimplantierten dies anschließend auf diverse Arten von Hautdefekten, wie z.B. nach einem hochgradigen Sonnenbrand, Ulkus oder Trauma. In 95% der 145 Fälle konnten gute- bis exzellente Ergebnisse erzielt werden. Es wird somit deutlich, dass das „*Tissue engineering*“ eine

zunehmende Bedeutung in den unterschiedlichen Fachbereichen der regenerativen Medizin einnimmt, auch im Bereich der kardiovaskulären Medizin.

## **1.4 Myokardiales *Tissue engineering***

### *Die unterschiedlichen Möglichkeiten biologischer Gerüste*

Ziel des myokardialen „*Tissue engineering*“ ist es, funktionierendes Myokardgewebe herzustellen, welches eine regenerierende und reparierende Wirkung für das Myokard besitzt. In vielen Arbeitsgruppen bildet hierbei aktuell eine drei-dimensionale Trägermatrix als Gerüst die Grundlage, welche z.B. mit autologen Stammzellen rezellularisiert werden kann. Es gibt unterschiedliche Ansätze ein bioartifizielles Gerüst herzustellen. Es bestehen zwei große Gruppen, welche auch miteinander kombiniert werden können: Die Gruppe der synthetisch- und die der aus biologischen Materialien-hergestellten Gerüste. Vorteil der synthetischen Gruppe ist u.A. die Biomechanik, die Wirtschaftlichkeit, die Reproduzierbarkeit und die Haltbarkeit des Konstrukts. So kommen z.B. Polyurethan-Verbindungen [54] oder spezielle Nanofaser-Netze aus Polylcaprolacton zum Einsatz. [55] Eine aktuell innovative Alternative stellt das drei-dimensionale (3D) „*Bio printing*“ dar. Hierbei werden mittels 3D-Drucker unter möglichst sterilen Bedingungen maßgeschneiderte Gerüste hergestellt, welche ebenfalls mit Hilfe von Stammzellen rezellularisiert werden können. [56] Dieser Forschungsbereich ist noch jung und lässt auf spannende Alternativen hoffen.

Demgegenüber steht die große Gruppe der aus biologischen Materialien-hergestellten Gerüste. Hierbei bedient man sich z.B. an einem Gerüst aus Zellulose [57] oder Kollagen [58], welche anschließend ebenfalls mit Stammzellen rezellularisiert werden. Dieser Ansatz ähnelt stark der erwähnten Arbeitsgruppe Kuroyanagi et.al. [53], welche Kollagengerüste zur Hauttransplantation nutzen. Ein vielversprechender Ansatz wurde unter auch von unserer Arbeitsgruppe in vorangegangenen Versuchen etabliert. Es wurde eine biologische drei-dimensionale Trägermatrix durch perfusionsgesteuerte Dezellularisierung eines nativen Rattenherzens hergestellt. [59] Der große Vorteil dieses Ansatzes ist es, dass es sich hierbei um eine bioaktive Trägermatrix handelt. Ziel dieses Verfahrens ist es, die Zell-Matrix-Interaktion nach einer *in vitro* Rezellularisierung zu fördern und somit die Regeneration des Herzgewebes zu verbessern. Darüber hinaus bleiben bei schonender Dezellularisierung die Eigenschaften der nativen extrazellulären Matrix (ECM) und derer Strukturproteine bestehen. Dies umfasst eine möglichst unbeschädigte Architektur und Funktionalität der dezellularisierten ECM („*dECM*“), insbesondere des intakten Gefäßsystems. Nur so ist eine spätere Nährstoff- und Sauerstoffversorgung des rezellularisierten Gerüsts gegeben,

welches unerlässlich für die Haltbarkeit und Funktion des neu entstehenden Herzgewebes ist. Ein möglicher klinischer Einsatz des dECMS kann nur bei vollständiger und absoluter Dezellularisierung gewährleistet werden, da alle verbleibenden Oberflächenproteine eine potentielle Gefahr der Immunreaktion und somit der Abstoßung darstellen würden.

#### *Dezellularisierung nativer Gewebe*

Dezellularisierung bedeutet das vollständige Entfernen aller zellulären Bestandteile aus einem bestimmten Gewebe unter Beibehaltung der nativen ECM, ihrer Eigenschaften, Architektur und Strukturproteine. Dies kann auf unterschiedlichen Methoden basieren. So können die Zellen durch physikalische [60], enzymatische [61], chemische [62] oder Kombinationsverfahren „ausgewaschen“ werden. Darüber hinaus lassen sich zwei weitere Verfahren unterscheiden: die Dezellularisierung durch diffusions- oder perfusionsbasierte Verfahren.

Die Dezellularisierung durch Diffusion wird z.B. erfolgreich bei „*Tissue engineerten*“ Herzklappen eingesetzt. 2006 konnten bereits „*Tissue engineerte*“ Pulmonalklappen erfolgreich bei zwei pädiatrischen Patienten mit angeborenen Herzklappenfehler reimplantiert werden. Hierbei wurden Pulmonalklappen dezellularisiert, anschließend mit autologen endothelialen Stammzellen rezellularisiert und im Bioreaktor unter möglichst physiologischen Bedingungen für bis zu 21 Tage kultiviert. [63] Akhyari et.al. [64] konnte ähnliche Ergebnisse für die allogene Reimplantation von Aortenklappen in jungen Schafen zeigen. Auch hier wurden die Aortenklappen zunächst dezellularisiert und anschließend reimplantiert. Trotz der hohen hämodynamischen Anforderungen zeigten die Klappen zum Zeitpunkt der Explantation (nach fünf Monaten) ein gutes funktionelles Ergebnis ohne Zeichen einer Kalzifikation oder Thrombose. Allerdings konnten verschiedene Studien zeigen, dass die Thrombogenität [65], Kalzifikation [66] und Immunreaktionen [67] die Funktion der reimplantierten Herzklappen einschränken. Weitere Verbesserungen des Dezellularisierungsprozesses und eine mögliche Beschichtung der Herzklappen, z.B. mit Fibronectin [68], sollen diese Nebenwirkungen in Zukunft reduzieren. Eine *in toto* Organdezellularisierung kann durch vollautomatisierte Perfusionsanlagen erreicht werden. Hierbei wird das zu dezellularisierende Herz mittels Detergenzien unter nahezu sterilen Bedingungen und mit konstanten physiologischen Drücken perfundiert. Somit kann ein azelluläres Herzgerüst generiert werden, welches eine gute Grundlage als bioaktive Trägermatrix und somit zur Rezellularisierung darstellt. [59]

#### *dECM als potentielles Gerüst für die Rezellularisierung nativer Gewebe*

Die dECM stellt ein hochpotentes Ausgangsmaterial im myokardialen „*Tissue engineering*“

dar. Als natives, drei-dimensionales, bioaktives Gerüst ist es eine optimale Plattform für die Rezellularisierung durch Stammzellen. Ott et.al [69] ist es zu verdanken, dass der Traum eines durch „*Tissue engineering*“ konstruierten Herzens keine Utopie darstellen muss. Bereits 2008 dezellularisierte diese Arbeitsgruppe Rattenherzen, indem sie das Herz an der Aorta ascendens in eine Perfusionsanlage einspannten und somit eine *in toto* Organdezellularisierung erreichten. Es gelang ihnen dabei zudem die Dezellularisierung schonend durchzuführen, ohne die Basallamina und das Gefäßnetzwerk der entstandenen dECM zu zerstören. Das Herz wurde anschließend mit neonatalen Stammzellen rezellularisiert und in einem Bioreaktorsystem kultiviert. Ziel war es eine möglichst physiologische Perfusion der Koronararterien mit einem oxygenierten Nährmedium zu gewährleisten. Diese dauerhafte koronare Perfusion, die synchrone Stimulation des linken Ventrikels im Zusammenspiel mit der pulsatilen Befüllung der Ventrikel, führten nach vier Tagen zu makroskopisch sichtbaren Herzkontraktionen. Nach acht Tagen und zusätzlicher elektrischer Stimulation konnte sogar eine leichte Pumpfunktion registriert werden, welche ca. 2% der Pumpleistung eines adulten Rattenherzens entsprach. [69] Die selbe Arbeitsgruppe konnte weitere Beispiele erfolgreicher Rezellularisierungen generieren. So dezellularisierte Ott et.al. [70] eine Rattenlunge *in toto* und rezellularisierte sie mit humanen Nabelschnurvenenzellen. Auch hier wurden möglichst physiologische Bedingungen mittels eines Bioreaktors hergestellt. Nach der Pneumektomie einer Ratte, wurde diese Lunge reimplantiert und es konnte gezeigt werden, dass sich die Lunge über Stunden ventilieren ließ. Robertson et.al. [71] re-endothelisierte vollständig dezellularisierte Rattenherzen mit endothelialen Aortazellen von Ratten („*Rat aortic endothelial cells*“) sowohl über das arterielle-, als auch über das venöse Gefäßsystem. Ihnen gelang es die Thrombogenität und Kontraktilität gegenüber ausschließlich dezellularisierter Gerüste zu verbessern.

In weiteren Projekten konnte die dECM zur Regeneration und Reparatur des beschädigten Myokards beitragen. Hierbei gab es unterschiedliche Möglichkeiten die i.d.R. dezellularisierten Gerüste zu verwerten. So wurden die dECMS z.B. mit glatten Muskelzellen und Endothelzellen beimpft, was zu einer erhöhten Dichte an Blutgefäßen im dECM führte. [72] Andere Arbeitsgruppen verwendeten dECMS als „*Patch*“ zur myokardialen Defektdeckung. [73] So konnte Badylak et.al. [74] zeigen, dass eine dECM einer Harnblase signifikant bessere systolische Kontraktionen als „*Patch*“ zeigte, als ein synthetisches „*Patch*“ aus Dacron. Gleichzeitig zeigten sie, dass das kardiale „*Remodeling*“ als Reaktion auf einen kardialen Defekt im Vergleich konstruktiver war. Zimmermann et.al. [75] konstruierten aus mehreren „*Tissue engineered patches*“ eine Art Mantel („*Sleeve*“), welches sie um das infarzierte Herz „stülpten“. Sie konnten zeigen, dass es die Dilatation der

Ventrikel nach einem Myokardinfarkt reduzierte und die „*Fractional area shortening*“ (Verkürzung der Ventrikel während der Pumpaktion, als Maß für die Qualität des Pumpvorgangs) verbesserte. Ein weiterer Meilenstein wäre es, ein *de novo* synthetisiertes bioartifizielles Herz aus einem azellulären Gerüst herzustellen, welches durch eine Rezellularisierung mittels autologer Stammzellen der Funktionalität und Haltbarkeit des nativen Herzens entspräche, ohne zu Komplikationen, wie z.B. Thrombogenität und Immunreaktionen, zu führen. Eine weitere Möglichkeit wäre mehrere „*Patches*“ aus einem de- und rezellularisierten Herzen zu konstruieren, welche maßgeschneidert auf kleine Myokardareale der jeweiligen Patienten implantiert werden könnten, um so das erkrankte Herz zu unterstützen und die Regeneration zu fördern. Eine große Hürde wäre jedoch die einzelnen „*Patches*“ autolog zu rezellularisieren, was zur Zeit noch undenkbar erscheint. Die bisherigen Erfolge im myokardialen „*Tissue engineering*“ machen deutlich, was für ein immenses Potential in dECMS als Gerüst für *de novo* synthetisierte Herzen stecken kann. Darüber hinaus stellen sie eine potente Quelle für therapeutische Maßnahmen in der regenerativen Medizin dar, z.B. in Form von „*Sleeves*“ zur Stabilisierung des erkrankten Myokards. Es gilt dieses immense Potential auszuschöpfen und in den klinischen Alltag zu integrieren.

## 1.5 Ziele der Arbeit / Fragestellung

In dieser Arbeit sollte untersucht werden, ob eine ventrikuläre Stabilisierung des Myokards mittels eines dezellularisierten extrazellulären Matrix-Gerüsts („dECM“) die myokardiale Genexpression nach einem Myokardinfarkt verändert und so gegebenenfalls die Regeneration des Myokards fördert. Hierzu wurde in einem Ratten-LAD-Ligatur-Modell eine sogenannte TEMS (engl. „*Tissue engineered myocardial sleeve*“) – ein aus einem *in toto* dezellularisiertem Rattenherz gewonnenes extrazelluläres Matrix-Gerüst, welches das native Herz komplett umschließt - epikardial auf das native Herz implantiert. Es wurde die myokardiale Genexpression ausgesuchter, relevanter Zielgene in unterschiedlichen Versuchsgruppen nach vier- und acht Wochen mittels einer „*Real time PCR*“ analysiert. Hiermit sollten konkret folgende Fragen beantwortet werden.

- 1) Wie verändert sich im Rattenmodell die myokardiale Genexpression der Zielgene nach der LAD-Ligatur im Bereich der Vorderwände?
- 2) Nimmt die LAD-Ligatur Einfluss auf die Genexpression der Hinterwände?
- 3) Verändert die ventrikuläre Stabilisierung des nativen Myokards mittels eines TEMS die myokardiale Genexpression der Zielgene nach LAD-Ligatur?
- 4) Exprimieren die in das TEMS eingewanderten Zellen die Zielgene?

Fokus dieser Arbeit war die molekularbiologische Analyse der genannten Versuchsreihen, mit dem Ziel der Evaluierung des TEMS als mögliches Ausgangsmaterial für die Regeneration und Stabilisierung von geschädigtem Myokard. Im Weiteren wird ebenfalls auf die Vorversuche und die Generierung der Proben eingegangen, da diese Arbeitsschritte ebenfalls durch die Arbeitsgruppe durchgeführt wurden und die Grundlage für die Probenverwertung darstellte.

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Materialien

#### 2.1.1 Herzentnahme und Präparation

Original Perfusor Syringe 50 ml	Braun Art.-Nr. 8728852F, Melsungen
Chirurgisches Nahtmaterial, 3-0 Prolene	Ethicon Art.-Nr.:Eh7694H, Norderstedt
Chirurgisches Besteck	Aesculap by Braun, Melsungen
Injektionskanüle, 17G	Braun, Art.-Nr.: 4268210B, Melsungen
Titan Haemostatic Clips	Vitalitec, Art.-Nr.:J1180-1, Plymouth, USA
Heparin-Natrium	Ratiopharm, Zul.-Nr.: 5394.02.00, Ulm
Ketaminhydrochlorid	Ketavet, Bayer, Zul.-Nr: 61879260000, Leverkusen
Xylazinhydrochlorid 2%	Rompun, Bayer, Zul.-Nr: 62938410000 Leverkusen
Carproven	Norbrook, Zul.-Nr: 4012610000
Raucodrape Klebetuch 50x50	Lohmann & Rauscher, Art.-Nr. 33010, Rengsdorf

#### 2.1.2 Dezellularisierung

1 Liter Vorratsflasche	Schott Duran Art.-Nr.: 21 801 54 5, Mainz
2 Liter Vorratsflasche	Schott Duran Art.-Nr.: 21 801 63 5, Mainz
Natriumazid	Karl Roth Art.-Nr. K305.2, Karlsruhe
DCA	Merck Art.-Nr.: 106504, Darmstadt

PBS	Biochrom, Art.-Nr. L182-05, Berlin
SDS Pellets	Karl Roth, Art.-Nr.: CN-30.4, Karlsruhe
Triton-X-100	Sigma Aldrich, Art.-Nr. T9284-500ML, München
Penicillin/Streptomycin	Gibco by Life Technologies Art.-Nr.: 15140122, Darmstadt
Venenverweilkanüle Vasofix Safety Gr.: 17G	Braun, Art.-Nr.: 4268156S-01, Melsungen
Dulbecco's modified Eagle's Medium	Sigma Aldrich, D6546, München

### **2.1.3 Molekularbiologie**

RNEasy Mini Kit	Qiagen, Art.-Nr.:74106, Hilden
Proteinase K	Qiagen, Art.-Nr.: 19131, Hilden
DNase	Qiagen, Art.-Nr.: 79254, Hilden
DDT	Sigma Aldrich, Art.-Nr.: 43819-25G, München
RDD-Puffer	Qiagen, Art.-Nr.: 1010397, Hilden
RNase-Away	VWR Chemicals, Art.-Nr.:7003, Braunschweig
QuantiTect Reverse Transkriptase Kit	Qiagen, Art-Nr. 205313, Hilden
GoTAQ qPCR Master Mix	Promega, Art-Nr. A6002, Mannheim
Tris Base	Sigma Aldrich, Art.-Nr.: T1503, München

## 2.1.4 Geräte und Verbrauchsmaterialien

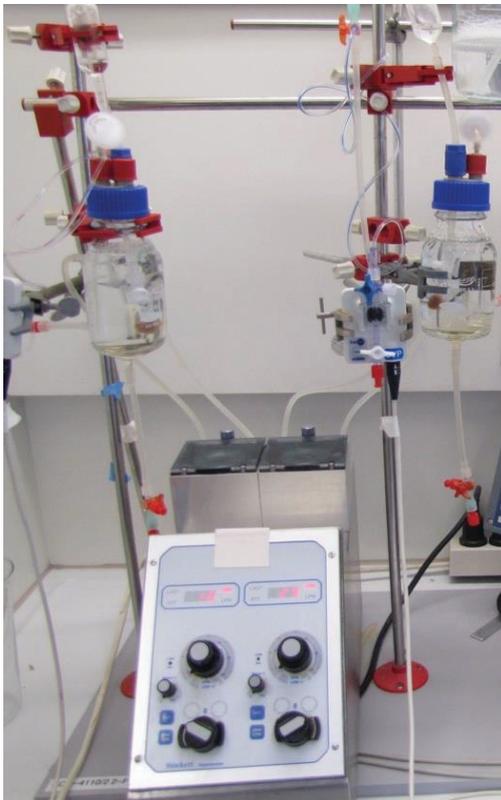
BP110S (Waage)	Sartorius, Göttingen
Centrifuge 5804R	Eppendorf, Hamburg
Thermomix 5436	Eppendorf, Hamburg
Mini-Zentrifuge	Carl Roth, Karlsruhe
Bio Photometer plus	Eppendorf, Hamburg
Thermocycler T3000	Biometra, Göttingen
Relax 2000 Vortex	Heidolph, Schwabach
Step One Plus Real Time PCR Systems	Applied Biosystems, Darmstadt
Heracell 240i CO2 Inkubator	Thermo Scientific, Braunschweig
HD11XE (Echokardiografie)	Phillips, Amsterdam, NL
Forene Vapor	Drägerwerk AG, Lübeck
SLM1 (Lichtmikroskop)	Kaps, Wetzlar
Epi Chemi II Darkroom, Imager	UVP Laboratory Products, Jena
Brutschrank, HERA Cell 240i	Thermo Scientific, Braunschweig
Autoklav VX-95	Systec, Wettenberg
Pipettierhelfer accu jet pro	Brand, Wertheim
Cool Rack M15	Biocision, Mill Valley, USA
Handhomogenisierer	
Metall – Klopff Mörser	angefertigt Werkstatt HHU Düsseldorf
Gummihammer	
Mikrohomogenisator	Roth, Art.-Nr. : K994.1, Karlsruhe
Microtube 1,5ml	Clearline, Kisker Biotech, Art-Nr.390690, Steinfurt

Quali-Mikrozentrifugengefäße 2ml	Kisker Biotech, Art-Nr.G053-BP, Steinfurt
Cryoröhrchen 2ml	VWR International, Art-Nr.4791262, Braunschweig
PCR Soft Tubes 0,2ml	Biozym Scientific GmbH,Art.- Nr.711087, Hessisch Oldendorf
96 Well Platte	Applied Biosystems, Art.-Nr. 4346906, Darmstadt
Adhesive Clear qPCR Sheets	Biozym Scientific GmbH, Art.-Nr. 600238
Falcons 50ml	Sarstedt, Art-Nr.62559001, Nümbrecht
Stripette 25ml	Corning, Massachusetts, Art.-Nr.: 4489
UV-Küvette mikro	Brandt, Art-Nr.759210, Wertheim
Vasofix Safety	Braun, Art.-Nr. 4268113S01, Melsungen
5 ml Spritze	Braun Art.-Nr.: 4606051V, Melsungen
10 ml Spritze	Braun, Art.-Nr.: 4606108V, Melsungen
20 ml Spritze	Braun, Art.-Nr.: 4606205V, Melsungen
Jonosteril Infusionslösung 500ml	Fresenius, Zul.-Nr.: 61002850000, Bad Homburg

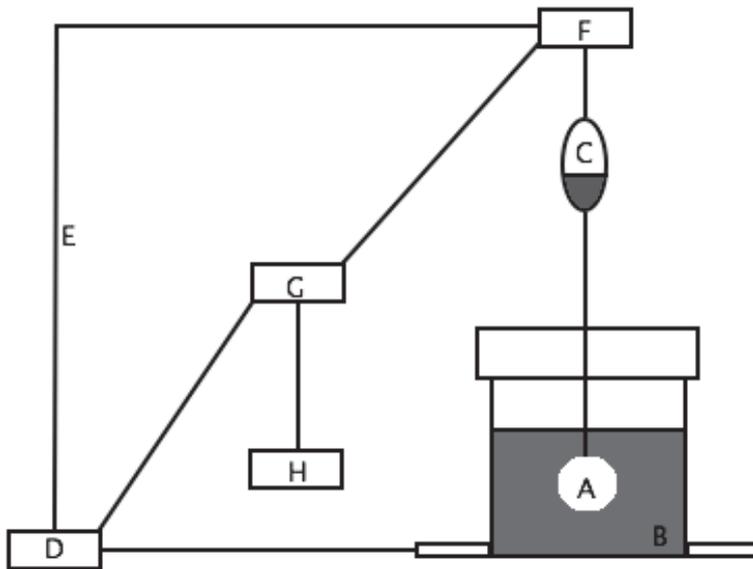
## 2.1.5 Langzeitperfusionssystem

*Vollautomatisiertes druckkontrolliertes Langzeitperfusionssystem:*

Für die *in toto* Dezellularisierung von Rattenherzen wurde ein vollautomatisiertes, druckkontrolliertes Langzeitperfusionssystem genutzt, welches im Vorfeld bereits von der Arbeitsgruppe um Akhyari et al. [59] und Aubin et.al. [76] etabliert wurde. Es standen zwei softwaregesteuerte Pumpensysteme zur Verfügung. Diese bestanden aus vier Rollerpumpen, wobei jede Pumpe über ein geschlossenes Schlauchsystem verfügte, welches die zur Dezellularisierung genutzten Detergenzien steril in ein Perfusionsgefäß förderte, in welches das Herz eingespannt wurde (Abb. 1, 2).



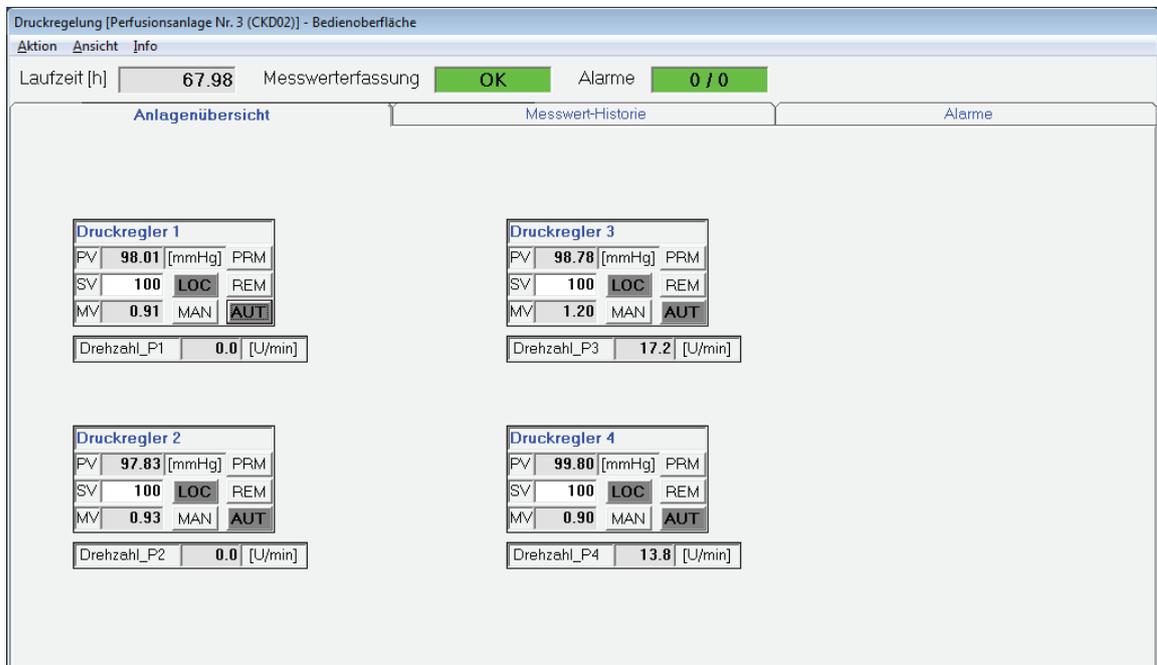
**Abb. 1: Aufbau der Dezellularisierungsanlage.** Exemplarisch werden hier zwei Pumpen mit zwei geschlossenen Perfusionssystemen abgebildet.



**Abb. 2: Schematische Darstellung der Dezellularisierungsanlage.** A, perfundiertes Organ; B, Perfusionskammer mit Perfusat; C, Luftfalle; D, Rollerpumpe; E, Schlauchsystem; F, Drucksensor; G, Notebook (Steuerungssoftware); H, Messwerterfassungs- und Steuerungsmodul

Da jede Rollerpumpe autonom geregelt werden konnte, standen acht geschlossene Dezellularisierungssysteme zur Verfügung. Hierzu wurde in enger Zusammenarbeit mit der engineo GmbH (engineo GmbH, Ginsheimer Str. 1, D-65462 Gustavsburg, Deutschland, HR Groß-Gerau: HRB 4502, Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Dr. Karlheinz Preuß, USt.-ID-Nr.: DE 813 223 543) eine eigens kreierte, computergesteuerte Software entwickelt, welche von der Arbeitsgruppe bereits in vorherigen Versuchen etabliert und erfolgreich genutzt werden konnte. Benötigt wurde ein Notebook mit einem „Windows“ Betriebssystem, welches über einen USB-Anschluss mit einem Messwerterfassungssystem und einem Pumpensteuerungsmodul verbunden war. Über einen Drucksensor konnte der vorherrschende Perfusionsdruck im Schlauch- und Perfusionssystem ermittelt werden und über das Messwerterfassungssystem an die Software weitergeleitet und in die Einheit mmHg umgerechnet werden. Über die Steuerungssoftware konnte jede Pumpe autonom und automatisch reguliert werden (Abb. 3). Hierbei wurde ein Druck-Sollwert von 77,5 mmHg eingestellt, welches ca. dem physiologischen mittleren arteriellen Blutdruck der Ratten entspricht, und konstant mit dem Druck-Messwert aus dem Messwerterfassungsmodul abgeglichen. [77], [78] Hierbei errechnete die Software dynamisch über einen PID (Proportional-Integral-Differential)-Kontroll-Algorithmus die erforderliche Drehzahl der Rollerpumpe, welche über das Steuerungsmodul weitergeleitet wurde. Somit konnte gewährleistet werden, dass der Druck-Messwert dauerhaft mit dem Druck-Sollwert

übereinstimmte. Zusätzlich konnte retrospektiv über die Steuerungssoftware der Perfusionsdruck und die Pumpendrehzahl eingesehen werden und somit die Dezellularisierungsqualität verifiziert werden.



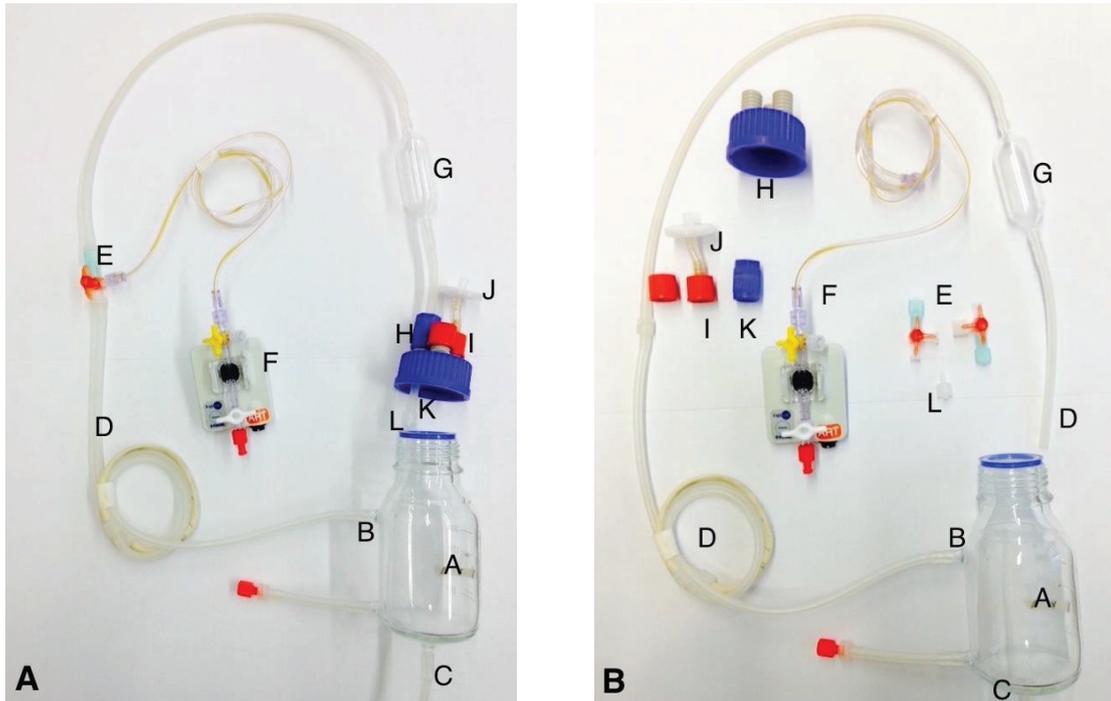
**Abb. 3: Screenshot der Software für das Pumpensteuerungsmodul.** Die vier Druckregler konnten jeweils individuell eingestellt werden: PV, Druckmesswertaufzeichnung in mmHG; SV, Sollwert in mmHG; MV, Mittelwert in mmHG

Software- und Hardwarekomponenten:

Betriebssystem	Windows XP, Microsoft
Drucksensor	LogiCal-Drucksensor, MX960, Medex
Notebook	Acer aspire one
Peristaltikpumpe	engineo GmbH
Messwertaufzeichnungsmodul	engineo GmbH
Steuerungsmodul	engineo GmbH
Steuerungssoftware	engineo GmbH

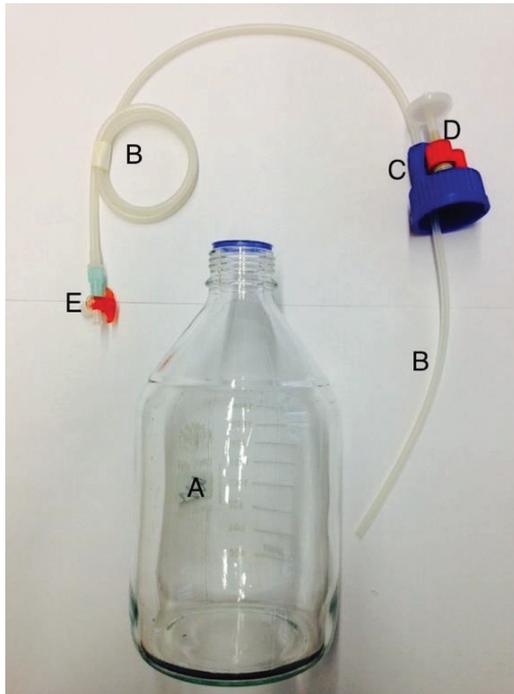
### *Perfusionskammer und Schlauchsystem:*

Die Herzen wurden mittels einer eigens konzipierten Perfusionskammer und dazugehörigen Schlauchsystemen perfundiert, welche die Arbeitsgruppe bereits etabliert hatten. Hierzu wurde eine 250 ml Schott Duran Laborflasche moduliert (Abb. 3, A), indem ein Konnektor für das Schlauchsystem (Abb.3, H, K) und ein Ausgleichsventil mit Filter (Porengröße 25 µm) in den Deckel eingelassen wurden. Das Schlauchsystem endete in einer Luer-Lock-Verbindung (Abb. 3, L), an welche das Rattenherz angeschlossen werden konnte. Das Ausgleichsventil diente dem leichteren Austausch der Detergenzien und wurde zusätzlich mit einem Filter versehen, um das Perfusionssystem möglichst steril zu halten (Abb. 3, I, J). Die Perfusionskammer hatte zwei weitere Anschlüsse am Flaschenboden. Einen zum sterilen Befüllen- und Ablassen der Detergenzien (Abb. 3, C), sowie einen Anschluss zum Schlauchsystem, welches in die Rollerpumpe gespannt wurde (Abb. 3, B). Somit wurde das Perfusat aus der Flasche gesogen und über das Schlauchsystem (Abb. 3, D) wieder zurück in die Perfusionskammer geführt. Dadurch konnte ein steriler, abgeschlossener Kreislauf des Perfusats durch das Schlauchsystem gewährleistet werden, wobei das Herz stets perfundiert wurde und frei in der Flüssigkeit flotierte. Das Schlauchsystem wurde über einen 3-Wege-Hahn (Abb. 3, E) mit dem Drucksensor und Druckabnehmer (Abb. 3, F) verbunden, welcher kurz vor das Herz geschaltet wurde, um die Druckverhältnisse im Organ möglichst genau erfassen zu können. Darüber hinaus wurde vor das Herz eine Blasenfalle (Abb. 3, G) installiert, um sicher zu stellen, dass die Dezellularisierung nicht durch Luftembolien beeinträchtigt wurde.



**Abb. 4: Perfusionssystem in der Detailaufnahme. A) zusammengefügtes Schlauch- und Kammer-System, B) Schlauch- und Kammer-System in Einzelteilen.** A, Perfusionsflasche; B, Anschluss Schlauch (zur Rollerpumpe führend); C, Anschluss Schlauch zum Befüllen/Ablassen der Detergenzien; D, Schlauch von der Pumpe wegführend; E, Drei-Wege-Hahn; F, Druckabnehmer; G, Blasenfalle; H, Flaschendeckel mit Konnektor für das Schlauchsystem; I, Ausgleichsventil; J, Mikrofilter; K, Schlauch mit Adapter in die Perfusionskammer führend; L, Luer-Lock Verbindung vom Schlauchsystem zu dem zu dezellularisierendem Rattenherz

Befüllt wurde das System mit Hilfe eines autoklavierten Befüllungssystems (Abb. 4). In den Deckel einer Schott Duran Laborflasche (11 – 2l, Abb. 4, A) wurde ein Konnektor für einen Schlauch (Abb. 4, C) und ein Ventil mit einem Filter (Porengröße 25 µm, Abb. 4, D) eingelassen. Dieser Schlauch (Abb. 4, B) wurde über einen 3-Wege-Hahn (Abb. 4, E) mit dem Anschluss der Perfusionskammer am Flaschenboden verbunden (Abb. 4, C). Somit konnte das Perfusionssystem steril befüllt werden.



**Abb. 5: Befüllungssystem der Dezellularisierungsanlage.** A, Laborflasche (2l) ; B, Schlauchsystem; C, Flaschendeckel mit Konnektor für den Schlauch; D, Ventil mit Mikrofilter; E, Drei-Wege-Hahn

### 2.1.6 Spendertiere

Bei den Spendertieren für die Dezellularisierungen der Rattenherzen und die operativen Interventionen handelte es sich um männliche gesunde Wistar-Ratten mit einem Lebendgewicht zwischen 300 und 400g. Diese wurden über die Tierversuchsanlage der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bezogen. Die Organexplantationen wurden nach genehmigtem Organentnahmeantrag (Aktenzeichen A/224/2009, Tierversuchsgenehmigungsnummer 84-02.04.2012.A335) gemäß des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen) entnommen.

## **2.2 Methoden**

### **2.2.1 Herzentnahme und Präparation**

Alle Operationen fanden unter möglichst sterilen Bedingungen im Kleintier-Operationsaal des Labors für experimentelle Herzchirurgie des Universitätsklinikums Düsseldorf statt und waren bereits in der Forschungsgruppe erprobt. [59], [77] Die Versuchstiere wurden mit Isofluran narkotisiert und mit Hilfe einer 17-G Kanüle intubiert. Sie wurden mit einem Atemzugvolumen von 3ml bei einer Beatmungsfrequenz von ca. 80/min mit einem Luft-Isofluran (2%) – Gemisch beatmet und in Narkose gehalten. Zur Analgesie und Muskelrelaxation wurden Ketanest 0,4 ml / Xylazin 0,2 ml intraperitoneal verabreicht. Anschließend wurden die Versuchstiere median laparotomiert und die Aorta abdominalis sowie die Vena cava inferior aufgesucht und freipräpariert. Nun wurden 200 µl Heparin-Natrium (5000 iE) intracaval injiziert und ca. 5 min bis zur vollständigen Heparinisierung abgewartet. Durch die Tomie der V. cava inferior und der Aorta abdominalis wurden die Versuchstiere getötet. Durch eine mediane Sternotomie wurde sich Zugang zum Thorax verschafft, welcher durch einen Wundspreizer offengehalten wurde. Nachdem das Herz und die thorakale Aorta gründlich freipräpariert wurden, wurden die drei supraaortalen Abgänge des Aortenbogens mittels Titan-Gefäßclips möglichst weit proximal am Abgang verschlossen. Um eine gute Fixierung des Herzens an der Kanüle zu gewährleisten, war es elementar, die Aorta descendens bis ca. 5mm distal der Arteria subclavia sinistra zu erhalten und dann vorsichtig heraus zu präparieren. Eine gekürzte 17-G-Kanüle wurde durch die Aorta bis kurz vor die Aortenklappe vorgeschoben, um eine gute Perfusion der Koronarien zu erlangen. Per chirurgischer Knotentechnik zwischen den supraaortalen Abgängen wurde das Rattenherz an der Kanüle fixiert. Nun wurde das Herz gründlich mit 40 ml heparinierter Ringerlösung (10 000 iE Heparin-Natrium / Liter Ringerlösung) gespült. Somit konnte die Blutkoagulation minimiert werden, das restliche Blut ausgewaschen werden und die Koronarien auf Funktion und Durchlässigkeit überprüft werden. Anschließend wurden die Herzen direkt in PBS zwischengelagert, um eine Austrocknung zu verhindern und schnellstmöglich zur Weiterverarbeitung in die Dezellularisierungsanlage eingespannt (innerhalb von maximal 30 min nach Explantation).

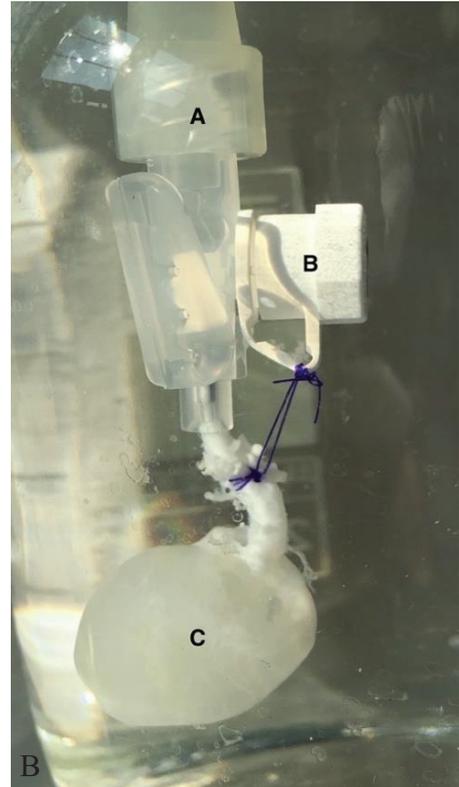
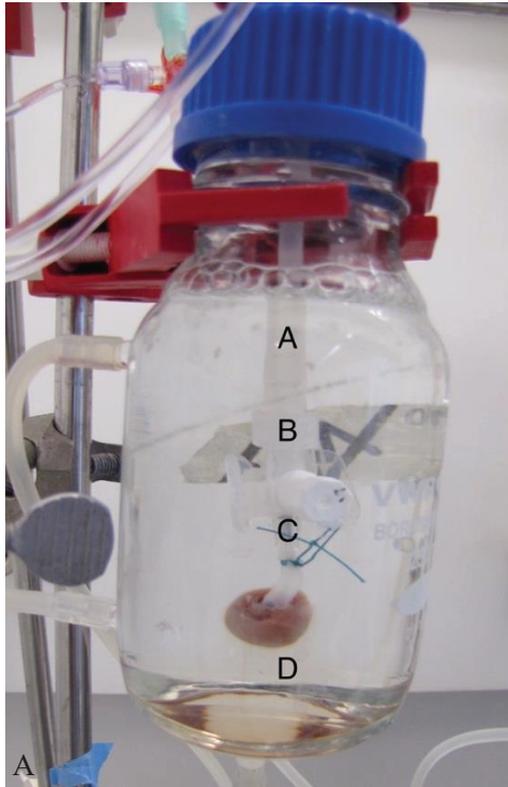
### **2.2.2 Dezellularisierung der Herzen**

Das Ziel der Dezellularisierung war die Entfernung aller zellulären Bestandteile aus dem nativen Gewebe, um eine drei-dimensionale, azelluläre, kardiale ECM herzustellen, die die Molekularkomposition und Biokompatibilität des nativen Gewebes beibehält. Besonders

wichtig war es hierbei die Detergenzien schonend einzusetzen, da sie bei zu hoher Konzentration die kardiale Matrix schädigen könnten. [79], [80] Somit war im Umgang mit den Perfusaten ein solides Mittelmaß zwischen möglichst maximaler- und dennoch schonender Auswaschung der Zellen notwendig, [80] Unsere Arbeitsgruppe dezellularisierte auf chemischer Basis nach folgendem Grundprinzip: Zunächst mussten die Zellmembranen mittels einer ionischen Lösung (Natrium Dodecyl Sulfat, SDS; Desoxycholsäure, DCA) lysiert werden, um Zugang zu den zellulären Bestandteilen zu erhalten. Danach konnten die zellulären Komponenten von der ECM separiert, sowie cytoplasmatische und nukleäre Strukturen solubilisiert werden. Anschließend wurden der zelluläre Debris und alle chemischen Stoffe ausgewaschen. [80]

#### *Perfusion des kardialen Gefäßsystems:*

Direkt im Anschluss an die Herzexplantation wurde mit der Dezellularisierung begonnen. Es wurden nur Herzen eingesetzt, deren strukturelles Gerüst und koronares Gefäßsystem nach der Explantation intakt blieben. Zunächst wurde das autoklavierte Perfusionssystem (Abb. 4) mit Hilfe des ebenfalls autoklavierten Befüllungssystems (Abb. 5) mittels der Schwerkraft befüllt. Über einen Drei-Wege-Hahn konnte der Zufluss kontrolliert werden. Mittels der manuellen Steuerungssoftware konnte das gesamte Schlauchsystem und die Perfusionskammer mit ca. 200 ml Perfusat befüllt werden. Dann wurden bei laufender Pumpe die Drei-Wege-Hähne geschlossen, das Schlauchsystem unterhalb der Luftfalle zusätzlich durch eine Klemme abgeklemmt und dann sofort die Pumpen manuell gestoppt. Dies war elementar, um keine Luftblasen im System zu behalten und somit das strukturelle Herzgerüst schützen zu können. [81] Das Rattenherz, welches über die Aorta ascendens an einer Kanüle befestigt wurde, konnte nun per Luer-Lock-Verschluss an das in die Perfusionskammer ragende Schlauchende angeschlossen werden (Abb. 6). Nun wurde das System verschlossen und der automatische Modus der Steuerungssoftware gewählt (Abb.3). Die Perfusion konnte somit vollautomatisiert bei einem konstanten Perfusionsdruck von ca. 77,5 mmHg stattfinden, welcher circa dem physiologischen koronaren Perfusionsdruck der Ratte *in vivo* darstellte. [77], [78] Ein weiterer Vorteil des automatisierten Modus war es, dass es im Laufe des Dezellularisierungsprozesses mit Änderungen im Gefäßwiderstand einherging, wobei das Steuerungssystem sofort dynamisch reagieren konnte und somit einen konstanten Perfusionsdruck gewährleisten konnte.



**Abb. 6: Rattenherz in der Perfusionskammer. A) Übersichtsaufnahme zu Beginn der Dezellularisierung:** A, Schlauchendstück; B, Luer-Lock-Verbindung; C, Verbindung und Naht zwischen der Braunüle und des Herzens; D, natives Rattenherz; **B) Detailaufnahme am Ende der Dezellularisierung Tag 4:** A, Luer-Lock-Verbindung, B, Befestigung per Naht an der Braunüle; C, dezellularisiertes Rattenherz

#### *Lösungswechsel:*

Auch bei den Lösungswechseln war es elementar, das Perfusionssystem möglichst steril zu halten, keine Luft ins Schlauchsystem eindringen zu lassen und die chemischen Rückstände der Detergenzien und des Debris möglichst gering zu halten. [79], [82] Jeder der insgesamt acht Lösungswechsel fand nach gleichem Schema statt und dauerte pro Perfusionssystem maximal 5 min. Die Detergenzien wurden stets frisch in autoklavierten Laborflaschen angesetzt und mittels des autoklavierten Befüllungssystems (Abb. 5) in die Dezellularisierungsanlage eingebracht. [81] Über die Steuerungssoftware wurden die Pumpen der Reihe nach angehalten und sofort die Drei-Wege-Hähne geschlossen. Anschließend wurde über die Glasolive am Flaschenboden der Perfusionskammer per Drei-Wege-Hahn das Perfusat entleert. Als Überrest blieb lediglich ein sehr geringer Teil im Schlauchsystem, der durch die zusätzliche Verdünnung des nächsten Perfusates vernachlässigbar gering war. Nun wurde das Perfusionssystem neu befüllt (siehe erstmalige

Befüllung). Anschließend wurde der Drei-Wege-Hahn mit Alkohol desinfiziert und mit Kombistoppfern verschlossen. Der Lösungswechsel fand der Reihe nach an den acht Perfusionssystemem statt, wobei besonders wichtig war, dass der Wechsel möglichst schnell stattfand, sodass das Herz nur möglichst kurzzeitig nicht perfundiert wurde.

#### *Dezellularisierungs-Detergenzien:*

SDS, aus dem englischen „*Sodium Dodecyl Sulfat*“ (auch SLS Sodium Lauryl Sulfat oder Natriumlaurylsulfat genannt): Formal ist SDS als Monoester der Schwefelsäure mit Laurylalkohol definiert. Es handelt sich hierbei um ein ionisches Tensid, welches als Detergens verwendet werden kann. In hohen Konzentrationen ist SDS in der Lage Proteine zu denaturieren, indem es durch Unterbrechung nicht-kovalenter Bindungen die Tertiär- und Quartärstruktur der Proteine zerstört. Darüber hinaus führt es zur Solubilisation zytoplasmatischer- und nukleärer Membranen, wodurch SDS effektiv nukleäre und zelluläre Reste auswaschen kann. [81], [77], [79], [80], [83]–[89]

DCA, Desoxycholsäure: Hierbei handelt es sich um eine sekundäre Gallensäure. In der Biotechnologie kann es in Form des Natriumsalzes der DCA auch als anionisches Tensid verwendet werden. In unserem Dezellularisierungsprotokoll fand es Anwendung als Detergens zur Zelllyse und Solubilisation von Membranproteinen. Im Gegensatz zu Triton-X-100 können DCA und SDS auch Protein-Protein-Verbindungen zerstören. Hierbei führt DCA eher zu einer Zerstörung der Gewebsstruktur, weshalb in unserem Protokoll eine deutlich geringere Konzentration (0,25 %) als SDS (0,75 %) verwendet wurde. [59], [80], [90]

Natriumazid: Natriumazid ist das Natriumsalz der Stickstoffwasserstoffsäure und wird häufig verwendet, um das Wachstum von Mikroorganismen zu verhindern. In unserem Protokoll wurde Natriumazid Lösungen zugesetzt (0,05 %), um diese keimfrei zu halten. Hierbei handelte es sich z.B. um den initialen Dezellularisierungsschritt mit SDS und DCA sowie der Zugabe zu PBS nach der finalen Auswaschung mit Triton-X-100. Biochemisch basiert die Wirkung auf einer Störung der Atmungskette durch Blockierung der Cytochrom-c-Oxidase im aktiven Zentrum. [91]–[93]

Triton X 100: Hierbei handelt es sich um ein anionisches Detergens, welches zur Gruppe der Octylphenol Ethoxylate gehört und Anwendung in der Dezellularisierung von tierischen Geweben findet. Es ist durch die Fähigkeit der Zelllyse, Proteinextraktion, Permeabilisierung von Membranen und Solubilisation von Membranproteinen charakterisiert. Es greift Lipid-Lipid-Verbindungen und Lipid-Protein-Verbindungen an, wohingegen Protein-Protein-

Verbindungen intakt bleiben. Dies ist ein immenser Vorteil, da es nur milde Effekte auf die Ultrastruktur und die biomechanischen Eigenschaften des Gewebes hat. Wie auch von Ott et.al [94] beschrieben, benutzte es unsere Arbeitsgruppe ebenfalls als finalen Dezellularisierungsschritt. [59], [81], [77], [86], [87], [90], [95]

PBS-Puffer, Phosphat-gepufferte Salzlösung: Es handelt sich hierbei um eine isotonische Pufferlösung, welche das Arbeiten bei einem konstanten pH-Wert um 7,4 ermöglicht. Sie besteht aus Natriumchlorid, Dinatriumhydrogenphosphat, Kaliumchlorid und Kaliumdihydrogenphosphat. Hier schafft die Pufferlösung eine physiologische, nicht schädigende Umgebung für die dezellularisierte kardiale Matrix. Zugleich kann das Herz mit konstantem Druck schonend gespült werden. Das Protokoll sieht es vor, das Perfusionssystem ca. 60 h mit PBS zu spülen. Um eine mikroorganische Kontamination zu vermeiden, wurde zum einen NaN<sub>3</sub> (0,05 %)- und zum anderen Penicillin und Streptomycin zugefügt. Beide Antibiotika wirken bakterizid und verfügen über ein weites Wirkungsspektrum, wobei Penicillin vor allem im gram-positiven Bereich- und Streptomycin im gram-negativen Bereich wirkt. [81], [77], [86]

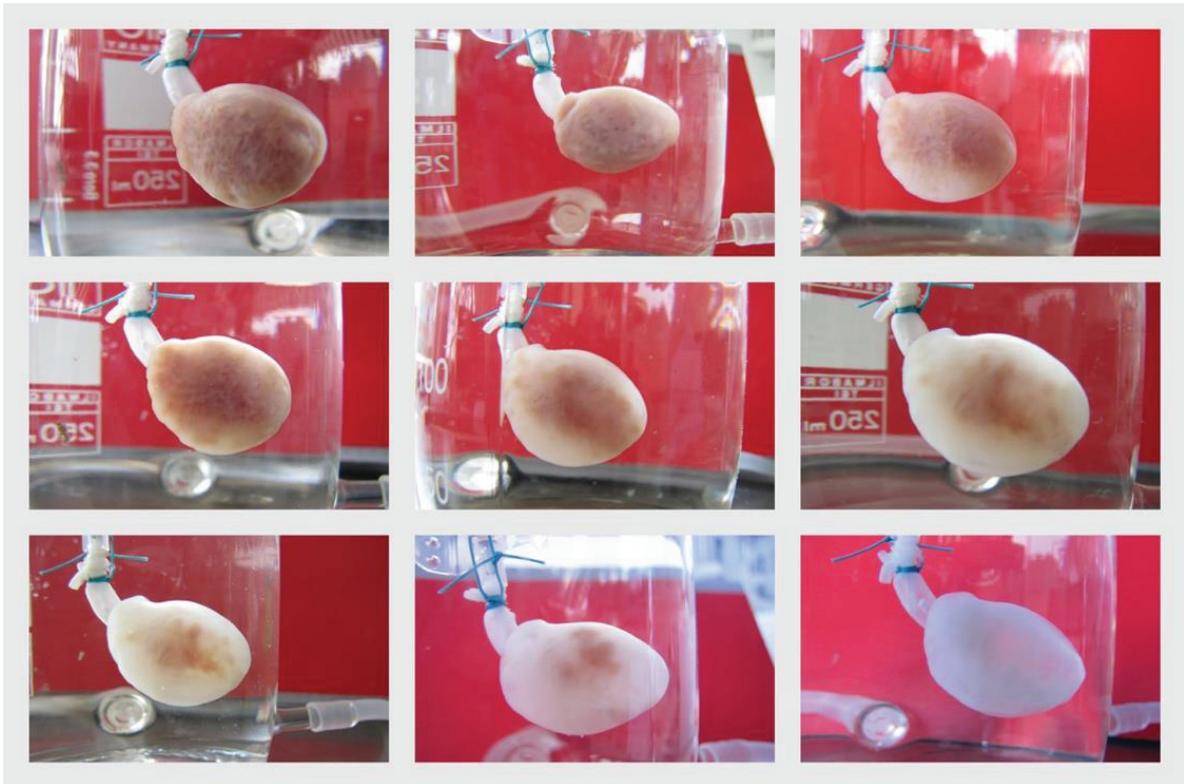
*Dezellularisierungsprotokoll:*

Das Dezellularisierungsprotokoll (Tabelle 1) wurde bereits in vorherigen Arbeiten der Arbeitsgruppe etabliert und durch den alltäglichen Umgang, der daraus resultierenden Expertise und durch Literaturrecherche modifiziert. [59], [77], [79], [80], [82], [88]

Schritt	Zeit	Lösung
1.	30min	PBS + Heparin
2.	12h	SDS (0,75 %) + DCA (0,25 %) + NaN <sub>3</sub> (0,05 %)
3.	15min	H <sub>2</sub> O destilliert
4.	15min	H <sub>2</sub> O destilliert
5.	15min	H <sub>2</sub> O destilliert
6.	30min	Triton X 100 (1:100)
7.	12h	PBS + NaN <sub>3</sub> (0,05 %)
8.	12h	PBS + Pen / Strep (0,55 % / 0,1 %)
9.	12h	PBS + Pen / Strep (0,55 % / 0,1 %)
10.	24h	PBS + Pen / Strep (0,55 % / 0,1 %)
Herzentnahme		

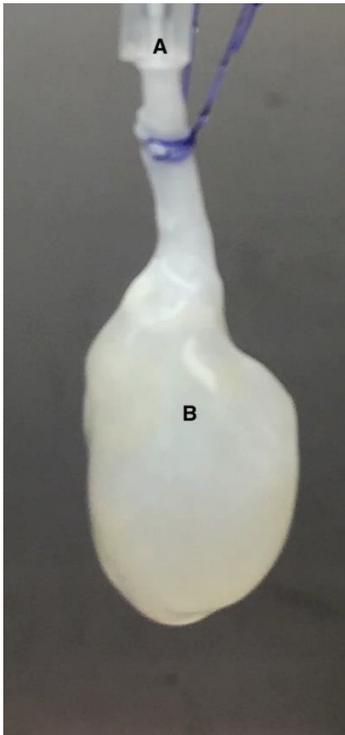
**Tabelle 1: Zeitliche Abfolge des Dezellularisierungsprotokolls.** PBS, phosphatgepufferte Salzlösung; SDS, „Sodium Dodecyl Sulfat“; DCA, Desoxycholsäure; NaN<sub>3</sub>, Natriumazid; Pen, Penicillin; Strep, Streptomycin

Die makroskopischen Veränderungen im Laufe der Dezellularisierung wurden in einem Zeitraffer in Abbildung 7 dargestellt.

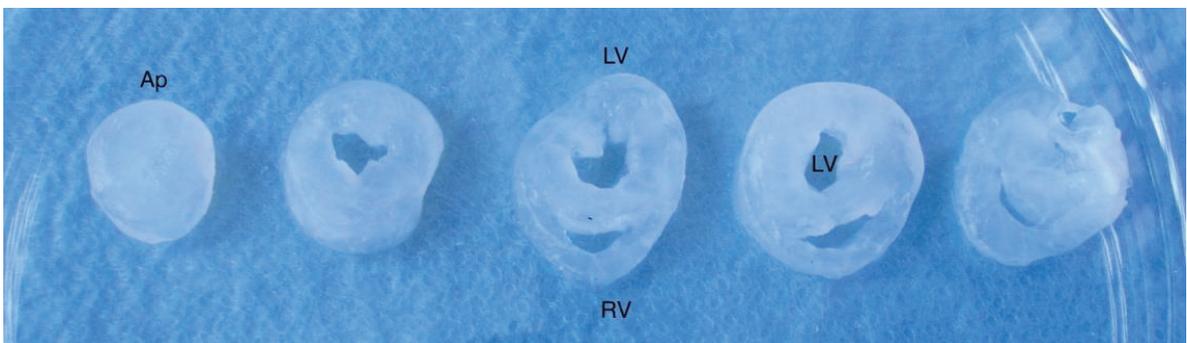


**Abb. 7: Dezellularisierung der Rattenherzen im zeitlichen Verlauf**

Nach erfolgter Dezellularisierung wurden die Perfusionsgefäße unter möglichst sterilen Bedingungen in einer Laminar-Flow-Werkbank eröffnet und die Herzen entnommen (Abb. 8). Als Qualitätskontrolle wurden sie zunächst über 48 h in einem hochkonzentrierten Glukosemedium (4500 mg Glukose / l) mit Penicillin / Streptomycin bei 37°C inkubiert. Kam es innerhalb dieser Zeit zu einem Farbumschlag des Mediums, musste von kontaminierten dezellularisierten Herzen ausgegangen werden, sodass die Proben verworfen wurden. Zur Lagerung wurden sie in „Falcon Tubes“ mit PBS + Penicillin / Streptomycin bei 4°C gelagert und innerhalb von wenigen Tagen weiterverarbeitet. Bereits makroskopisch konnte sich von der Dezellularisierungsqualität überzeugt werden. Beispielhaft ist dies in der Abbildung 9 dargestellt. Hierbei wurde das dezellularisierte Rattenherz exemplarisch in etwa fünf gleichgroße Scheiben geschnitten und auf die gleichmäßige Entfärbung geprüft.



**Abb. 8: Detailaufnahme eines dezellularisierten Rattenherzes nach der Entnahme aus der Perfusionskammer. A, Verbindung des dezellularisierten Rattenherzes mittels Naht an der Braunüle; B, dezellularisiertes Rattenherz**



**Abb. 9: Querschnitte durch das dezellularisierte Rattenherz. Ap, Apex; LV, linker Ventrikel; RV, rechter Ventrikel**

### **2.2.3 LAD-Ligatur und TEMS-Implantation im Rattenmodell**

Es gab zwei grundlegende operative Präparationen für diese experimentelle Doktorarbeit. Zunächst musste ein konstantes Ratten-Infarkt-Modell etabliert werden. Grundlage hierfür war die Ligatur der linken vorderen descendierenden Koronararterie („*Left anterior descending*“, kurz LAD). Um diesen Myokardinfarkt zu objektivieren, wurde eine

Echokardiografie des *in vivo* schlagenden Herzens durchgeführt. Des Weiteren musste aus dem dezellularisiertem Rattenherzen ein TEMS (engl. Abkürzung für „*Tissue engineered myocardial matrix scaffold*“) präpariert werden. Die Präparation fand jeweils nach der Thorakotomie und der Freipräparation des Rattenherzens statt, sodass das präparierte TEMS nur eine möglichst kurze Latenzzeit zwischen Nährmedium und Implantation überbrücken musste. Hierzu wurde ein dezellularisiertes Rattenherz unter möglichst aseptischen Kautelen präpariert. Es wurde ein Teil des Apex sowie des Septums exziiert, um es anschließend als eine Art Mantel möglichst dicht anliegend um das *in-vivo* schlagende Rattenherz zu stülpen. Das TEMS wurde epikardial unter Zuhilfenahme des Operationsmikroskopes mit chirurgischen Nähten fixiert. Diese Intervention diente der Stabilisierung des Myokardgewebes. Zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgte dann die Tötung der Ratten mit folgender Explantation der Rattenherzen und der TEMS *in toto*. Daraufhin erfolgte die molekularbiologische Aufarbeitung der nativen Proben zur Genexpressionsanalyse.

#### *Operative Interventionen:*

Es wurden vier experimentelle Gruppen je nach Vorhandensein- bzw. Fehlen folgender operativer Intervention unterschieden:

- Ligatur der LAD
- Implantation eines TEMS

Bei den Versuchstieren, die keine der genannten Interventionen erhielten, wurden sog. Attrappen (engl.: „*Sham*“-) Operationen durchgeführt. Dies bedeutet, dass die operativen Zugangswege und Schritte auf gleiche Art und Weise bis zur eigentlichen Intervention durchgeführt worden. Im weiteren Verlauf werden die Gruppen zur vereinfachten Darstellung wie in Tabelle 2 gekennzeichnet.

Gruppe	LAD-Ligatur	TEMS
1	-	-
2	+	-
3	-	+
4	+	+

**Tabelle 2: Einteilung der Versuchsgruppen.** Ein Minuszeichen (-) bedeutet das Fehlen- und ein Pluszeichen (+) das Vorhandensein der jeweiligen Intervention. LAD-Ligatur, „*Left anterior descending*“ Koronararterie; TEMS, „*Tissue engineered matrix scaffold*“

Es gab drei Operationszeitpunkte für jedes Versuchstier:

Tag 1: je nach Versuchsgruppe: Ligatur der LAD oder „*Sham*“ Operation

Tag 14: je nach Versuchsgruppe: Implantation des TEMS oder „*Sham*“ Operation

Tag 42 / 70: Standardisierte Explantation der Herzen, je nach Gruppenzugehörigkeit vier- oder acht Wochen nach der LAD-Ligatur.

Die chronologische Reihenfolge der einzelnen Operationsschritte:

*Tag 1: +/- LAD-Ligatur:*

Zunächst wurden die Versuchstiere mit Isofluran narkotisiert und direkt mittels einer Braunüle intubiert. Somit konnte eine Beatmungsfrequenz von 80/min mit einem Schlagvolumen von 3 ml sichergestellt werden. Über einen Vaporisator wurden 2% Isofluran beigemischt, sodass die Versuchstiere in Narkose blieben. Nun konnten mit Hilfe der Echokardiografie klinische Parameter erhoben werden. Dokumentiert wurden die Ejektionsfraktionen, das „*Fractional Shortening*“ (M-Mode) und die „*FAS*“ (Diameter Systole / Diastole). Dies waren Parameter, die die Herzleistung der Versuchstiere objektivieren konnten und eine gute Vergleichsmöglichkeit bezüglich der Auswirkung der Interventionen boten. Anschließend wurden 0,5 ml Caproven (1:20 Jonosteril) intraperitoneal als Analgesie verabreicht. Die Eröffnung des Thorax erfolgte rechts parasternal, der Zugang zum Herzen supracostal im vierten Intercostalraum links. Dabei wurde darauf geachtet, dass die einzelnen Muskeln möglichst schonend in Zugrichtung freipräpariert wurden. Unter Hinzunahme eines Wundspreizers wurde nun unter dem Lichtmikroskop die LAD aufgesucht und mit einer 7-0 Prolene-Naht intramural ligiert, worunter sich rasch eine Demarkierung des infarzierten Bereichs zeigte (alle LAD positiven Proben, Gruppe 2 und 4 in Tabelle 2). Der Unterschied zu den LAD negativen (-) Versuchstieren (Gruppe 1, 3 der Tabelle 2) lag darin, dass die Naht nicht ligiert wurde, sondern wieder extrahiert wurde (sog. „*Sham*“ Operation). Diese Interventionen fanden standardisiert statt. [75] Anschließend wurden die Muskeln sowie die Haut mit Hilfe einer 5-0 Prolene Naht wieder adaptiert und die Versuchstiere perioperativ betreut.

*Tag 14: +/- TEMS Anlage:*

In diesem Operationsschritt bekamen alle vorgesehenen Proben (Gruppe 3, 4) ein TEMS „übergezogen“. Gleichzeitig wurde bei allen Infarktproben durch die Echokardiografie kontrolliert, ob die „*FAS*“ unter 40% gesunken war. Dies stellte die Qualitätskontrolle des Infarktes dar. Somit wurden alle Proben, die eine „*FAS*“ von über 40% aufwiesen, nicht in

die Studie mit einbezogen. Darüber hinaus wurden die Ejektionsfraktion und das „*Fractional Shortening*“ als weitere klinische Parameter erhoben. Zunächst fand die Narkotisierung und Analgesie auf gleiche Weise wie im o.g. Operationsschritt statt. Es wurden dieselben klinischen Parameter bestimmt und der gleiche Zugang zum Herzen gewählt. Als das Herz freigelegt war, wurde das TEMS präpariert. Hierbei handelt es sich um ein dezellularisiertes Rattenherz (siehe 2.2.2 Dezellularisierung), wobei sowohl ein Teil des Apex als auch des Septums herausgetrennt wurden, sodass sich das TEMS leicht über das *in vivo* schlagende Herz „stülpen“ ließ. Unter Zuhilfenahme einer Saugpumpe (in Form einer abgeschnittenen 1 ml Spritze) war die Hinterwand ebenfalls gut zugänglich, sodass das TEMS gleichmäßig über das komplette Herz gezogen werden konnte. Hierzu wurden zur zusätzlichen Fixation jeweils eine Haltenaht an der Vorderwand (oberhalb der LAD-Ligatur) und eine Naht an der Hinterwand des Herzens mittels einer 7-0 Prolene intramural angelegt. Anschließend wurde der Thorax wieder verschlossen und die Ratten perioperativ versorgt. Die Vergleichsgruppen, die kein TEMS erhielten, wurden auf gleiche Art und Weise operiert, allerdings wurden lediglich die Haltenähte angelegt und wieder extrahiert, ohne das TEMS zu implantieren („*Sham*“ Operation).

*Tag 42/70: Herzentnahme und Präparation:*

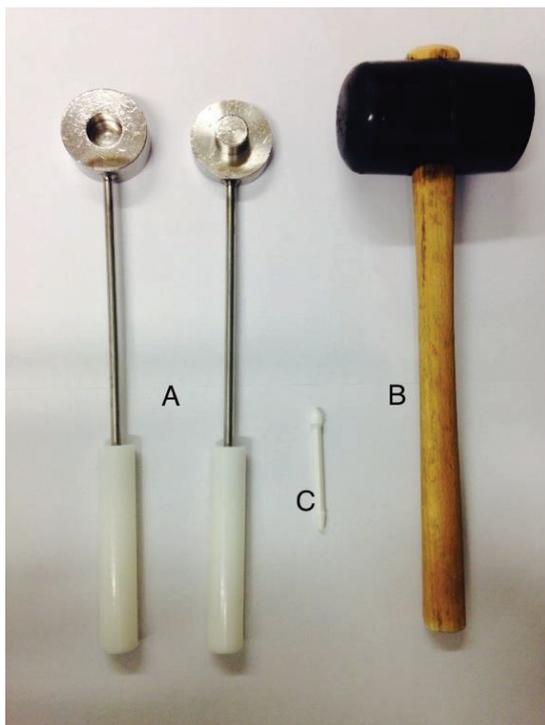
Die Herzexplantation fand auf dieselbe Art und Weise statt, wie in Kapitel 2.2.1 beschrieben. Der Unterschied bestand in der Weiterverarbeitung. Alle Herzen wurden postoperativ in vier Anteile unterteilt und kryogefroren: in linke Ventrikel (LV), welche wiederum in Vorderwand (VW) und Hinterwand (HW) unterteilt wurden, in rechte Ventrikel (RV) und Apex (AP). Bei den Gruppen drei und vier, die ebenfalls mit einer TEMS versorgt worden waren, wurde das TEMS vom nativen Myokard separiert und ebenfalls unterteilt in VW, HW und RV (das Apex wurde bereits vor Explantation zur besseren Adaptation entfernt). Pro Herz wurden somit 4-7 Proben in Kryoröhrchen in einem -80°C Gefrierschrank zwischengelagert.

## **2.2.4 Molekularbiologie**

*RNA-Analyse:*

Die RNA Isolation erfolgte aus nativen Herz- und TEMS-Gewebe, wie in Kapitel 2.2.3 beschrieben. Hierzu wurde das „*RNEasy Mini Kit*“ von *Qiagen* verwendet. Wichtig war für die Qualität und die Reinheit der später gewonnenen RNA, dass die Proben dauerhaft in gefrorenem Zustand gehalten wurden. Deshalb fanden die folgenden Arbeitsschritte bis zur Hinzugabe des RLT-Puffers in einem „*Bioction Coolrack*“ auf Trockeneis statt. Auch die

genutzten Arbeitswerkzeuge wie z.B. Spatel und Klopff-Mörser wurden vor der Benutzung auf Trockeneis gelegt, bzw. in flüssigem Stickstoff schockgefroren. Nach jeder Probe wurde das benutzte Werkzeug mit „*RNAse Away*“ gereinigt. Die im Kryoröhrchen befindlichen Proben wurden in flüssigem Stickstoff schockgefroren und anschließend mit Hilfe eines Metall-Klopff-Mörser durch mehrfaches Hämmern pulverisiert (Abb. 10. A, B). Das Pulver wurde schnellstmöglich mit einem Spatel zurück in das Kryoröhrchen auf Eis befördert. Nun wurden 30 mg des Organpulvers abgewogen und in ein neues 1,5 ml Reaktionsgefäß gefüllt. Für die TEMS-Proben setzten wir die gesamte Menge des gewonnenen Organpulvers ein, welches durchschnittlich bei 15 mg lag. Wir haben uns bei der RNA Isolation exakt an die Herstellerrichtlinien gehalten. Im Folgenden wird nochmals genauer auf die einzelnen Arbeitsschritte eingegangen: Vor jeder RNA Isolation wurde der RLT-Puffer (mit 2 % DDT) frisch angesetzt und 300 µm zu den Proben gegeben. Ab diesem Arbeitsschritt mussten die Proben nicht mehr auf Trockeneis zwischengelagert werden. Die Reaktionsgefäße wurden mit einer Tischzentrifuge für ca. 30 Sekunden zentrifugiert und anschließend unter Zuhilfenahme eines Handhomogenisierers homogenisiert (Abb. 10, C).



**Abb. 10: Instrumente zur RNA Homogenisierung.** A, Metall-Klopff-Mörser; B, Gummihammer; C, Handhomogenisierer

Hinzu kamen 590 µl RNase freies Wasser und 10 µl „*Proteinkinase K*“, welches gut durchmischt werden musste. Nun wurde die Mischung mit einem Thermomixer bei 55°C

unter ständigem Schütteln für 15 min inkubiert. Danach wurden die Proben drei Minuten bei 10000 G zentrifugiert und der Überstand in ein neues 1,5 ml Reaktionsgefäß abpipettiert und das „Pallet“ verworfen. Dann wurden 450 µl Ethanol (100 %) hinzugegeben und mit der Pipette durchmischt, bis keine „Schlieren“ mehr zu sehen waren. 700 µl der Proben wurden in eine „RNA mini spin“ Säule („RNEasy Mini Kit“) überführt und eine Minute bei 10000 G zentrifugiert. Der Durchfluss wurde verworfen und der verbliebende Rest der Probe in die selbe Säule gegeben und wiederum eine Minute zentrifugiert. Nun begann der DNase Verdau, indem 350 µl RW-1-Puffer („RNEasy Mini Kit“) hinzugegeben wurden und eine Minute bei 10000 G zentrifugiert wurde. Der Durchfluss wurde verworfen und pro Probe 70 µl RDD-Puffer und 10 µl DNase hinzugegeben. Nachdem die Mischung 15 min bei Raumtemperatur inkubiert wurde, wurden erneut 350 µl RW-1-Puffer hinzugegeben und nochmals eine Minute bei 10000 G zentrifugiert, womit der DNase-Verdau abgeschlossen war. Anschließend wurden 500 µl RPE-Puffer („RNEasy Mini Kit“) hinzugegeben und eine Minute bei 10000 G zentrifugiert. Der Durchfluss wurde verworfen. Dieser Schritt wurde noch einmal wiederholt, allerdings wurde dann für zwei Minuten zentrifugiert. Die „RNA mini spin“ Säule wurde in ein 2 ml Auffang Reaktionsgefäß („RNEasy Mini Kit“) gesetzt und eine Minute bei 20000 G zentrifugiert. Nun wurde die Säule in ein neues 1,5 ml Reaktionsgefäß gesetzt, 40 µl RNase freies Wasser hinzugegeben und eine Minute bei 9000 G zentrifugiert. Die Proben wurden nun auf Eis gelegt und quantifiziert.

#### *Qualität und Quantität der RNA:*

Noch vor Beginn der Versuchsreihe wurde die RNA-Qualität überprüft. Hierbei bedienen wir uns an einer Reihe von standardisierten Methoden. Zunächst konnte die RNA mit Hilfe einer „NanoChip“-Messung validiert werden. Dazu wurde jeweils eine exemplarische RNA-LAD-/ LAD+ und eine TEMS- Probe untersucht. Der „NanoChip“ Test wurde von dem Biologisch-Medizinischen-Forschungszentrum der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf mit einem Agilent 2100 Bioanalyser durchgeführt und hinsichtlich der Reinheit und Konzentration ausgewertet. Der sog. RIN-Wert („RNA Integrity Number“) gibt die RNA-Qualität unter Berücksichtigung mehrerer RNA spezifischer Charakteristika an. Der Maximalwert von 10 würde einer maximalen Reinheit der RNA entsprechen. Unsere Versuchsreihe akzeptierte RIN-Werte ab neun. [96] Mit Hilfe eines Agarosegels (1,5% zu TAE-Puffer) konnte verifiziert werden, dass die vorhandenen Proben dem RNA typischen Doppel-Bandenmuster entsprachen, indem es mit DNA-Strängen bekannter Größe verglichen wurde. Es wurde sich genau an die Herstellerinformationen gehalten, weshalb hier nicht genauer auf die einzelnen Arbeitsschritte eingegangen wird. Die Proben wurden mit einem Probenpuffer versetzt (20 bp-DNA-Leiter) und aufgetragen. Nach dem Durchlauf

wurde das Gel mit Ethidiumbromid gefärbt und via „Imager“ fotografisch dokumentiert. Ein weiteres Qualitätsmerkmal war die Betrachtung der Schmelzkurven der PCR. Die Schmelzkurven wurden bei jedem PCR Durchlauf für jedes Gen und jede Duplet-Probe miteinander verglichen und analysiert. In der Abbildung 16 konnte dies beispielhaft für das „Housekeeping“ Gen TOP2B für eine LAD - und eine LAD + Probe dargestellt werden. Anhand der Kurvenkonfiguration und dem für jedes Gen spezifischen Schmelzpunktes, konnte man Rückschlüsse auf die Qualität der RNA, der Primer und der vorherigen Arbeitsschritte ziehen. Quantifiziert wurde die RNA mit Hilfe einer photometrischen Extinktionsmessung (Eppendorf Bio Photometer plus) direkt im Anschluss an die RNA Isolation. Zunächst wurde durch die Messung von 100 µl Tris Base (10 mM, pH=7,5) ein Leerwert berechnet. Das Gerät wurde auf eine Dilution von Tris : RNA von 97 : 3 eingestellt, sodass man 97 µl Tris-Puffer mit 3 µl RNA in einer UV-Küvette mischte. Auch durch das Photometer selbst konnte jede Probe auf ihre Reinheit untersucht werden. Die Reinheit der RNA war durch das Verhältnis der Extinktionen auf den Wellenlängen 230nm, 260nm, 280nm, 260nm/230nm, 260nm/280nm abbildbar. Die Proben wurden anschließend bei -80°C eingefroren.

#### *Umschreibung der RNA in cDNA:*

Durch die Extinktionsmessung lag die RNA-Konzentration in der Einheit ng / µl vor. Für unsere Versuchsreihe wurden 500 ng RNA eingesetzt [97], sodass sich für jede Probe das eingesetzte Probenvolumen errechnen ließ und mit RNase freien Wasser auf 12 µl aufgefüllt wurde. Für die Umschreibung der RNA in die cDNA wurde das „*QuantiTect Reverse Transkriptase Kit*“ von *Qiagen* verwendet. Darin waren gDNA „*Wipeout*“ Puffer, RT Puffer, RT Primer und *reverse Transkriptase* enthalten, welche auf Eis aufgetaut wurden. Diese Umschreibung war grundlegend für die später stattfindende „*Real Time PCR*“. Die Durchführung fand auf Eis statt und richtete sich genau nach dem Herstellerprotokoll. Zunächst wurden die 12 µl Probenvolumen mit 2 µl gDNA „*Wipeout*“ Puffer gemischt und mit Hilfe eines Thermocyclers (Biometra T 3000) für 2 min bei 42°C inkubiert. Dieser Schritt diente der Elimination eventuell vorhandener DNA in den Proben. Während dessen wurde ein „*Mastermix*“ erstellt, bestehend aus 4 µl *RT Puffer*, 1 µl *RT Primer* und 1 µl *reverser Transkriptase*. Diese 6 µl wurden jeder Probe direkt nach der Inkubationszeit von 2 min hinzugefügt, sodass wir ein Endvolumen von 20 µl erhielten. Diese wurden direkt im Thermocycler weiterverarbeitet. Zunächst fand die *reverse* Transkription für 30 min bei 42°C statt. Dieser Vorgang wurde direkt im Anschluss durch eine Inkubation für 3 min bei 95°C abgestoppt. Jede entstandene cDNA-Probe wurde mit 80 µl RNase freien Wasser auf 100 µl Endvolumen aufgefüllt. Diese wurden anschließend bei -20°C gelagert.

### *Quantitative Real Time PCR:*

Für die „Real Time PCR“ wurde der „GoTAQ qPCR Master Mix“ der Firma *Promega* verwendet, sowie die „Step One Plus Real Time PCR“ von *Applied Biosystems*. Hiermit konnte die Genexpression der Proben in Echtzeit quantifiziert und verglichen werden. Die Quantifizierung gelang durch einen Fluoreszenzfarbstoff (CXR), welcher in die DNA interkalierte. Hierbei war die gemessene Fluoreszenz proportional zur Menge an PCR-Produkten, was eine Quantifizierung möglich machte. Der „GoTAQ qPCR Master Mix“ beinhaltete alle benötigten Komponenten (GoTAQ® Hot Start Polymerase, MgCl<sub>2</sub>, dNTPs, Reaktionspuffer), außer der DNA, Primer und Wasser (Tabelle 4). Darüber hinaus wurden 10 µl CXR als DNA-bindender Fluoreszenzfarbstoff hinzugegeben. Die Emission fand bei einer Wellenlänge von 530 nm statt. Die *GoTAQ® Hot Start Polymerase* war bei Raumtemperatur an einen spezifischen Antikörper gebunden, der die Polymeraseaktivität hemmte. Diese wurde durch eine 2-minütige Inkubation bei 95°C aktiviert (Aktivierung). Durch die Denaturierung wurde der DNA-Doppelstrang in zwei Einzelstränge zerlegt. Somit waren die ebenfalls einzelsträngigen Primer in der Lage komplementär an ihre DNA-Zielsequenz zu binden („*Annealing*“). Darauf folgend fand die Polymerase vermittelte Extension des DNA-Stranges in 5' → 3' – Richtung statt. Somit wurde über 40 Zyklen die DNA amplifiziert und durch den dazu proportionalen Fluoreszenzfarbstoff detektiert. Die Quantifizierung fand jeweils in der exponentiellen Phase der PCR statt, da hier die optimalen Reaktionsbedingungen herrschten. Um immer am Anfang der exponentiellen Phasen messen zu können, wurde der CT-Wert verwendet. Er gab den Zyklus an, wo die gemessene Fluoreszenz erstmals signifikant die Hintergrundfluoreszenz überstieg. Die Fluoreszenzmessung und damit die Datenerhebung fand in jedem Zyklus während der Extensionsphase statt. Als letzter Schritt fand die Dissoziation der DNA-Produkte statt. Der Ablauf jedes PCR-Durchgangs wird exemplarisch in Tabelle 3 dargestellt:

	Anzahl Zyklen	Temperatur	Dauer
Aktivierung	1	95 °C	2 min
Denaturierung	40	95 °C	15 sek
„Annealing“/Extension		60 °C	1 min
Dissoziation	1	95 °C	15 sek

**Tabelle 3: PCR-Ablauf.** min, Minuten; sek, Sekunden; °C, Grad Celsius

Die Arbeitsgruppe verwendete eine relative Quantifizierung, wobei auf jeder PCR-Platte Referenz Gene („Housekeeping-Gene“) mitgemessen wurden, auf welche die Messdaten normiert wurden. Die unterschiedliche Genexpression konnte mit Hilfe der  $\Delta\Delta\text{CT}$ -Methode berechnet werden. Hierbei wurden die CT-Werte des Zielgens und des „Housekeeping-Gens“ voneinander abgezogen ( $\Delta\text{CT}$ ). Nun wurde die Differenz der  $\Delta\text{CT}$  der einzelnen Gruppen gebildet, z.B. gesunde Kontrollgruppe (hier: „Sham“) / kranke Gruppe (hier: LAD-Ligatur) =  $\Delta\Delta\text{CT}$ -Wert. Dieser  $\Delta\Delta\text{CT}$ - Wert wird in die Expressionsgleichung (Gruppe „Sham“ zu Gruppe „LAD“) eingesetzt =  $2^{-\Delta\Delta\text{CT}}$ . Die Ergebnisse wurden anschließend mit Hilfe von Streudiagrammen graphisch dargestellt. Da die „Real Time PCR“ nicht zwischen den verschiedenen Produkten unterscheiden konnte und somit eine geringe Spezifität aufwies, wurde für jedes DNA-Produkt eine Schmelzkurvenanalyse durchgeführt. Grundlage hierfür war, dass die DNA von spezifischen DNA-Produkten einen höheren Schmelzpunkt hatte, als von unspezifischen Primer Paarungen. Wenn während der Denaturierungsphase die Temperatur von 60 °C kontinuierlich auf 95 °C angehoben wurde, denaturierte die Doppelstrang-DNA bei einer für jedes DNA-Fragment spezifischen Schmelztemperatur. Diese war abhängig von der Zusammensetzung und der Länge der DNA-Fragmente. Hierbei wurde die Doppelstrang-DNA in zwei DNA-Einzelstränge zerlegt, der Fluoreszenzfarbstoff freigesetzt und eine Abnahme im Fluoreszenzsignal detektiert. Darüber hinaus waren die Form und „Peaks“ der Schmelzkurven charakteristisch für das jeweilige spezifische DNA-Produkt. Das PCR-Protokoll richtete sich streng nach Herstellerangaben und war wie folgt: Benötigt wurde der „GoTAQ qPCR Master Mix“, der Fluoreszenzfarbstoff CXR, die „Forward“- und „Reward Primer“, die cDNA und RNase freies Wasser (alle Materialien wurden bei -20 °C gelagert). Zu Beginn wurden 10  $\mu\text{l}$  CXR zu 1 ml „GoTAQ qPCR Master Mix“ gegeben und folgend darauf geachtet, dass dieser lichtgeschützt behandelt wurde.

Pipettiert wurde in eine 96 „Well“ Platte von *Applied Biosystems*. Alle Pipettierschritte fanden auf Eis statt. Sowohl die Primer als auch die cDNA wurden vorher „gevortext“. Pro „Well“ wurden je 0,3 µl „Forward“- und „Reward Primer“ (entspricht 0,6 µl „Primer“ pro „Well“) benötigt und daraus ein „Primer-Mastermix“ für alle Proben erstellt, welcher gut durchmischt wurde (Vortex). Nun wurde für jede cDNA-Probe ein eigener „Mastermix“ angesetzt. Pro „Well“ wurden 19,4 µl benötigt, bestehend aus 10 µl „GoTaq qPCR Master Mix“, 7,4 µl RNase freies Wasser und 2 µl cDNA (für Wasserproben dementsprechend 9,4 µl RNase freies Wasser). Zuerst wurden dann 19,4 µl des „Mastermixes“ pro „Well“ pipettiert. War dies für die komplette 96 „Well“ Platte geschehen, wurden 0,6 µl des „Primer-Mastermixes“ pro „Well“ hinzugegeben. Zuletzt wurde die PCR-Platte mit einem PCR „Sheet“ und einem Schaber abgedichtet und 1 min bei 8000 G zentrifugiert. Die 96 „Well“ Platte wurde anschließend in das „Step One Plus Real Time PCR System“ von *Applied Biosystems* eingelegt und via die dazugehörige „Step One Plus Software 2.1“ programmiert und gestartet. Ein Durchlauf dauerte inklusive Aufheizungsphase ca. 2,5-3 h. Danach wurden zur Qualitätskontrolle für jedes DNA-Produkt die Schmelzkurven analysiert und die Genexpressionen mit Hilfe der  $\Delta\Delta CT$ -Methode und „Excel“ ermittelt. Die Ergebnisse wurden mit „Excel“ und „Prism (GraphPad)“ graphisch aufbereitet.

Inhalt	Volumen [ µl ]
„GoTaq qPCR Master Mix“	10
RNase freies H <sub>2</sub> O	7,4
cDNA	2

**Tabelle 4: Inhalte des Mastermix der PCR.** H<sub>2</sub>O, Wasser; µl, Mikroliter

#### Zielgene:

In dieser Arbeit wurde die Genexpression von 16 Genen analysiert, welche auf zwei „Housekeeping“-Gene (beta-2-Microglobulin, Topoisomerase-II-beta) normiert wurden. Die ausgewählten Referenzgene wurden bereits von anderen Arbeitsgruppen erfolgreich für die Untersuchung der Genexpression genutzt. [97]–[101] Mittels Literaturrecherche wurden spezifisch Gene für die Immunmodulation (TNF  $\alpha$ , IL 10, TGFBR<sub>2</sub>), pro-Angiogenese (VEGFA, FGF<sub>2</sub>, PGF, PDGFB), pro-„Survival“ (HGF, SDF<sub>1</sub>, IGF<sub>1</sub>, AKT<sub>1</sub>), „Remodeling“ (MMP<sub>2</sub>, MMP<sub>9</sub>, TIMP<sub>1</sub>) und Myokardinfarkt (NPPA, NPPB) ausgewählt und

dementsprechend in 5 Gruppen unterteilt (Tabelle 5).

Diese Unterteilung basierte auf der Hauptfunktion der jeweiligen Gene. Eine grundlegende Arbeit für die Auswahl und Gruppierung der untersuchten Gene wurde 2014 von Sullivan et al. [97] publiziert. Im Folgenden wurde genauer auf jedes analysierte Gen eingegangen und die dazugehörigen Primersequenzen in 5'-3'-Richtung aufgeführt (F für „*Forward*“ Primer, R für „*Reward*“ Primer):

Gen-Gruppe	Zielgene	
Immunmodulation	TNF $\alpha$	IL 10
	TGFBR <sub>2</sub>	
Pro-Angiogenese	VEGFA	FGF <sub>2</sub>
	PGF	PDGFB
Pro-„ <i>Survival</i> “	HGF	SDF <sub>1</sub>
	IGF <sub>1</sub>	AKT <sub>1</sub>
„ <i>Remodeling</i> “	MMP <sub>2</sub>	MMP <sub>9</sub>
	TIMP <sub>1</sub>	
Infarkt	NPPA	NPPB

**Tabelle 5: Einteilung der Zielgene in übergeordnete Gengruppen.** TNF  $\alpha$ , Tumornekrosefaktor alpha; IL 10, Interleukin 10; TGFBR<sub>2</sub>, „*Transforming growth factor, beta receptor II*“; VEGFA, „*Vascular endothelial growth factor A*“; FGF<sub>2</sub>, „*Fibroblast growth factor 2*“; PGF, „*Placental growth factor*“; PDGFB, „*Platelet-derived growth factor beta polypeptide*“; HGF, „*Hepatocyte growth factor*“; SDF<sub>1</sub>, „*Stromal cell-derived factor 1*“; IGF<sub>1</sub>, „*Insulin-like growth factor 1*“; AKT<sub>1</sub>, „*V-akt murine thymoma viral oncogene homolog 1*“, MMP<sub>2</sub>, Matrix Metalloproteinase 2; MMP<sub>9</sub>, Matrix Metalloproteinase 9; TIMP<sub>1</sub>, „*Tissue inhibitor of Metalloproteinases 1*“; NPPA, „*Natriuretic peptide A*“; NPPB, „*Natriuretic peptide B*“

#### Immunmodulation:

- Tumornekrosefaktor alpha (TNF  $\alpha$ ):  
F: GCT CCC TCT CAT CAG TTC CA, R: GCT TGG TGG TTT GCT ACG AC  
TNF $\alpha$  ist assoziiert mit der Signaltransduktion, Apoptose und Zytokinaktivität im Rahmen eines Myokardinfarktes. [97], [102]
- Interleukin 10 (IL 10):  
F: GACGCTGTCATCGATTTCTCCC, R: GCCTTG TAGACACCTTTGTCTTG  
IL 10 dient der Immunregulation, der Inflammationsreaktion und der Inhibierung der Cytokinsynthese (IFN $\gamma$ , IL 2, IL 3, TNF, GM-CSF). [97], [102]–[104]
- „*Transforming growth factor, beta receptor II*“ (TGFBR<sub>2</sub>):  
F: CCCAAGTCGGTTAACAGCGA, R: ACAGTGTCACGTCGCAAAC  
TGFBR<sub>2</sub> wird als Reaktion auf Hypoxie exprimiert und moduliert die Inflammation und die extrazelluläre Matrixproduktion. [95] [103] [107][108]

#### Pro-Angiogenese:

- „*Vascular endothelial growth factor A*“ (VEGFA)  
F: CTGGACCCTGGCTTTACTGC, R: ACTTCACCACTTCATGGGCTT  
VEGFA ist insbesondere in die koronare Angiogenese, Signaltransduktion sowie Zellmigration involviert und fungiert als endothelialer Wachstumsfaktor. [97], [109]–[111]
- „*Fibroblast growth factor 2*“ (FGF<sub>2</sub>):  
F: CGGCTCTACTGCAAGAACGG, R: TG TAGTTTGACGTGTGGGTCG  
FGF<sub>2</sub> spielt eine wesentliche Rolle in der Angiogenese und der Differenzierung von Endothelzellen und Fibroblasten. [97], [112], [113], [114]
- „*Placental growth factor*“ (PGF):  
F: CTTGGTCCTCTGTTCCACCC, R: ACAGTAGACTGGGTCCCCTC  
PGF hat eine homologe Funktion zu VEGFA und ist ebenfalls in die Organregeneration involviert. [97], [115], [114]
- „*Platelet-derived growth factor beta polypeptide*“ (PDGFB):  
F: GAGAGTGTGGGCAGGGTTAT, R: CATCGAGACAGACGGACGAG

PDGFB rekrutiert Perizyten und nimmt somit Einfluss auf die vaskulären glatten Muskelzellen des Herzens, ist assoziiert mit der kardialen Hypertension und der Aktivierung von AKT<sub>1</sub>. [97], [116], [117]

Pro-„Survival“:

- „*Hepatocyte growth factor*“ (HGF):  
F: GAACACAGCTTTTTGCCTTCG, R: CCCCTCGAGGATTCGACAG  
HGF ist involviert in die Chemotaxis, die Zellmotilität, Zellregeneration und in das Zellwachstum der Zellen. [97], [109], [118]–[120]
- „*Stromal cell-derived factor 1*“ (SDF<sub>1</sub> / CXCL<sub>12</sub>):  
F: ACAAGTGTGCATTGACCCGA, R: GCGTCTGACTCACACCTCTC  
SDF<sub>1</sub> spielt eine wesentliche Rolle in der kardialen Wundheilung, Chemokinaktivität, Gewebemöostase und Stammzellwanderung. [97], [111], [121]–[123]
- „*Insulin-like growth factor 1*“ (IGF<sub>1</sub>):  
F: CCACACTGACATGCCAAGA, R: GTACTTCCTTTCCTTCTCCTTTGC  
IGF<sub>1</sub> ist Mediator für den kardioprotektiven Effekt von mesenchymalen Stammzellen und die kardiovaskuläre Signaltransduktion. [97], [110], [124]–[126]
- „*V-akt murine thymoma viral oncogene homolog 1*“ / Proteinkinase B  $\alpha$  (AKT<sub>1</sub>):  
F: CTACGGTGCGGAGATTGTGT , R: GTTCTCCAGCTTGAGGTCCC  
AKT<sub>1</sub> wird in Folge von Hypoxie exprimiert und ist involviert in die Signaltransduktion und Inhibition der Apoptose. [97], [127], [128]

„Remodeling“:

- Matrix Metalloproteinase 2 (MMP<sub>2</sub>):  
F: AGAAGGCTGTGTTCTTCGCA, R:GGTCAGTGGCTTGGGGTATC  
MMP<sub>2</sub> baut via Metalloendopeptidaseaktivität die extrazelluläre Matrix ab und spielt somit eine wichtige Rolle im Gewebsumbau nach Myokardinfarkt und der Degradation von Kollagen IV. [129], [130]
- Matrix Metalloproteinase 9 (MMP<sub>9</sub>):  
F: GCATCTGTATGGTCGTGGCT, R: TGCAGTGGGACACATAGTGG  
MMP<sub>9</sub> ist homolog zu MMP<sub>2</sub> anzusehen und degradiert Kollagen V. [127]–[130]

- „*Tissue inhibitor of Metalloproteinases 1*“ (TIMP<sub>1</sub>):  
F: AGAGACACGCTAGAGCAGAT, R: AGCAACAAGAGGATGCCAGA  
TIMP<sub>1</sub> inhibiert die MMP und ist in den vaskulären Gewebeumbau involviert. [127], [130]

#### Infarkt:

- „*Natriuretic peptide A*“ (NPPA/ANP)  
F: CTGCTTCGGGGGTAGGATTG, R: TTCGGTACCGGAAGCTGTTG
- „*Natriuretic peptide B*“ (NPPB/BNP):  
F: AGCTGCTTTGGGCAGAAGAT, R: AAAACAACCTCAGCCCGTCA  
NPPA und NPPB sind Marker für den Myokardinfarkt bzw. die daraus resultierende Herzinsuffizienz und werden infolge der Volumenbelastung im rechten Atrium exprimiert. Die Peptide haben Einfluss auf die Natriurese, Vasodilatation und antagonisieren zum Renin-Aldosteron-System. [134]–[136]

#### „*Housekeeping-Gene*“:

- Beta-2-Microglobulin (B2M):  
F: ACTGAATTCACACCCACCGA, R: TACATGTCTCGGTCCCAGGT  
B2M fungiert als Zellkernenzym, welches für die Chromosomenkondensation, -separation und die Antitorsion während der Transkription und Replikation verantwortlich ist. [99]–[101]
- Topoisomerase-II-beta (TOP2B):  
F: ATTGGGACTGGATGGGCTTG, R: GCATCCGCCTGACATTGTTC  
TOP2B kontrolliert die DNA-Topoisomeraseaktivität und nimmt somit Einfluss auf die Topologie der DNA-Abschnitte und die Torsionsspannungen während der Transkription. [97]–[101]

#### Plattenbelegung:

Für die vier Wochen *post*-Interventions-Proben standen n=7 Proben zur Verfügung, für die acht Wochen *post*-Interventions-Proben n=5. Es wurden jeweils zwei Gruppen miteinander verglichen, wobei 16 Gene untersucht wurden. Pro PCR-Platte wurden vier Gene der zwei Gruppen analysiert für n=4 Proben. Jede Probe wurde als Duplett pipettiert und immer auf die zwei „*Housekeeping*“-Gene normiert. Zusammenfassend konnten somit pro Platte

jeweils vier Proben zweier Gruppen auf sechs Gene untersucht werden, wobei auf jeder Platte immer die zwei Referenzgene mitgezogen wurden und vier unterschiedliche Zielgene. Somit war jede 96-„Well“-Platte vollständig belegt. Da wir aber n=7 Proben bzw. n=5 Proben analysierten, wurde zur Qualitätssicherung eine zweite Platte angefertigt.

Für n=7: Hier wurden die verbliebenden n=3 Proben zweier Gruppen nachgezogen, plus eine Probe von der ersten Platte, um den Vergleich der Proben zu gewährleisten. Diese wurden auf dieselben vier Gene untersucht, wie auf der 1. PCR-Platte für n=4 Proben. Folglich war auch diese 96-Well-Platte vollständig gefüllt. Somit benötigten wir zwei PCR-Platten um n=7 Proben auf vier Zielgene zu untersuchen, dementsprechend acht PCR-Platten, um zwei Gruppen auf 16 Gene zu untersuchen.

Für n=5: Hier verblieb n=1 Probe für die 2. PCR-Platte. Um die PCR ökonomisch zu gestalten und auch hier alle 96-„Wells“ zu belegen, wurden acht Gene untersucht und eine Probe aus der ersten Platte mitgezogen, um den Vergleich zwischen den Platten sicherzustellen. Darüber hinaus wurden Duplett-Wasserproben für jeden Primer mitgezogen, um eine mögliche Kontamination auszuschließen. Somit wurden für n=5 zwei Proben auf acht Zielgene untersucht und auf zwei Referenzgene normiert. Damit benötigten wir sechs PCR-Platten, um zwei Gruppen auf 16 Gene zu untersuchen. Veranschaulicht wurde die unterschiedliche Plattenbelegung für n=7 und n=5 Proben in den Abbildungen 11 und 12. Hier im Beispiel wurden die Gruppen VW LAD- / TEMS- („Sham“) mit VW LAD+ / TEMS- (Infarkt) auf die vier Zielgene SDF1, TNF $\alpha$ , NPPB, FGF2 untersucht.

Platte 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>A</b>	<b>SDF1</b>											
	001 VW Sham	001 VW Sham	002 VW Sham	002 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham	006 VW Sham	006 VW Sham	048 VW Infarkt	048 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt
<b>B</b>	<b>SDF1</b>	<b>SDF1</b>	<b>SDF1</b>	<b>SDF1</b>	<b>TNFa</b>							
	050 VW Infarkt	050 VW Infarkt	056 VW Infarkt	056 VW Infarkt	001 VW Sham	001 VW Sham	002 VW Sham	002 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham	006 VW Sham	006 VW Sham
<b>C</b>	<b>TNFa</b>	<b>Nppb</b>	<b>Nppb</b>	<b>Nppb</b>	<b>Nppb</b>							
	048 VW Infarkt	048 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt	050 VW Infarkt	050 VW Infarkt	056 VW Infarkt	056 VW Infarkt	001 VW Sham	001 VW Sham	002 VW Sham	002 VW Sham
<b>D</b>	<b>Nppb</b>											
	003 VW Sham	003 VW Sham	006 VW Sham	006 VW Sham	048 VW Infarkt	048 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt	050 VW Infarkt	050 VW Infarkt	056 VW Infarkt	056 VW Infarkt
<b>E</b>	<b>FGF2</b>											
	001 VW Sham	001 VW Sham	002 VW Sham	002 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham	006 VW Sham	006 VW Sham	048 VW Infarkt	048 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt
<b>F</b>	<b>FGF2</b>	<b>FGF2</b>	<b>FGF2</b>	<b>FGF2</b>	<b>top2b</b>							
	050 VW Infarkt	050 VW Infarkt	056 VW Infarkt	056 VW Infarkt	001 VW Sham	001 VW Sham	002 VW Sham	002 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham	006 VW Sham	006 VW Sham
<b>G</b>	<b>top2b</b>	<b>β2M</b>	<b>β2M</b>	<b>β2M</b>	<b>β2M</b>							
	048 VW Infarkt	048 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt	050 VW Infarkt	050 VW Infarkt	056 VW Infarkt	056 VW Infarkt	001 VW Sham	001 VW Sham	002 VW Sham	002 VW Sham
<b>H</b>	<b>β2M</b>											
	003 VW Sham	003 VW Sham	006 VW Sham	006 VW Sham	048 VW Infarkt	048 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt	050 VW Infarkt	050 VW Infarkt	056 VW Infarkt	056 VW Infarkt

Platte 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>A</b>	<b>SDF1</b>											
	007 VW Sham	007 VW Sham	031 VW Sham	031 VW Sham	032 VW Sham	032 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham	150 VW Infarkt	150 VW Infarkt	151 VW Infarkt	151 VW Infarkt
<b>B</b>	<b>SDF1</b>	<b>SDF1</b>	<b>SDF1</b>	<b>SDF1</b>	<b>TNFa</b>							
	152 VW Infarkt	152 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt	007 VW Sham	007 VW Sham	031 VW Sham	031 VW Sham	032 VW Sham	032 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham
<b>C</b>	<b>TNFa</b>	<b>Nppb</b>	<b>Nppb</b>	<b>Nppb</b>	<b>Nppb</b>							
	150 VW Infarkt	150 VW Infarkt	151 VW Infarkt	151 VW Infarkt	152 VW Infarkt	152 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt	007 VW Sham	007 VW Sham	031 VW Sham	031 VW Sham
<b>D</b>	<b>Nppb</b>											
	032 VW Sham	032 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham	150 VW Infarkt	150 VW Infarkt	151 VW Infarkt	151 VW Infarkt	152 VW Infarkt	152 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt
<b>E</b>	<b>FGF2</b>											
	007 VW Sham	007 VW Sham	031 VW Sham	031 VW Sham	032 VW Sham	032 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham	150 VW Infarkt	150 VW Infarkt	151 VW Infarkt	151 VW Infarkt
<b>F</b>	<b>FGF2</b>	<b>FGF2</b>	<b>FGF2</b>	<b>FGF2</b>	<b>top2b</b>							
	152 VW Infarkt	152 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt	007 VW Sham	007 VW Sham	031 VW Sham	031 VW Sham	032 VW Sham	032 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham
<b>G</b>	<b>top2b</b>	<b>β2M</b>	<b>β2M</b>	<b>β2M</b>	<b>β2M</b>							
	150 VW Infarkt	150 VW Infarkt	151 VW Infarkt	151 VW Infarkt	152 VW Infarkt	152 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt	007 VW Sham	007 VW Sham	031 VW Sham	031 VW Sham
<b>H</b>	<b>β2M</b>											
	032 VW Sham	032 VW Sham	003 VW Sham	003 VW Sham	150 VW Infarkt	150 VW Infarkt	151 VW Infarkt	151 VW Infarkt	152 VW Infarkt	152 VW Infarkt	049 VW Infarkt	049 VW Infarkt

**Abb. 11: Exemplarische PCR Plattenbelegung für n=7, Versuchsreihe 4 Wochen *post*-Intervention.** Platte 1: Hier wurden vier VW LAD-Proben (Sham 001, 002, 003, 006) mit vier LAD+ Proben (Infarkt 048, 049, 050, 056) auf vier Gene (SDF1, TNF  $\alpha$ , NPPB, FGF2) untersucht. Für jede Duplettprobe liefen zwei Referenzgene (TOP2b,  $\beta$ 2M) mit. Platte 2: Die 3 ausstehenden LAD- Proben (hier: Sham 007, 031, 032) und LAD+ Proben (Infarkt 150, 151, 152) wurden verglichen. Hierzu wurde die Probe 003 VW Sham und 049 VW Infarkt von der 1. Platte auf die 2. Platte mitgezogen, um den Vergleich der Platten zu gewährleisten. Hier konnten die selben vier Gene wie auf Platte 1 untersucht werden.

Platte 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	SDF1	SDF1										
	068 VW Sham	068 VW Sham	069 VW Sham	069 VW Sham	070 VW Sham	070 VW Sham	194 VW Sham	194 VW Sham	130 VW Inf	130 VW Inf	131 VW Inf	131 VW Inf
B	SDF1	SDF1	SDF1	SDF1	TNFa	TNFa						
	133 Vw Inf	133 Vw Inf	136 Vw Inf	136 Vw Inf	068 VW Sham	068 VW Sham	069 VW Sham	069 VW Sham	070 VW Sham	070 VW Sham	194 VW Sham	194VW Sham
C	TNFa	Nppb	Nppb	Nppb	Nppb							
	130 VW Inf	130 VW Inf	131 VW Inf	131 VW Inf	133 VW Inf	133 VW Inf	136 VW Inf	136 VW Inf	068 VW Sham	068 VW Sham	069 VW Sham	069VW Sham
D	Nppb	Nppb										
	070 VW Sham	070 VW Sham	194 VW Sham	194 VW Sham	130 VW Inf	130 VW Inf	131 VW Inf	131 VW Inf	133 VW Inf	133 VW Inf	136 VW Inf	136 VW Inf
E	FGF2	FGF2										
	068 VW Sham	068 VW Sham	069 VW Sham	069 VW Sham	070 VW Sham	070 VW Sham	194 VW Sham	194 VW Sham	130 VW Inf	130 VW Inf	131 VW Inf	131 VW Inf
F	FGF2	FGF2	FGF2	FGF2	top2b	top2b						
	133 Vw Inf	133 Vw Inf	136 Vw Inf	136 Vw Inf	068 VW Sham	068 VW Sham	069 VW Sham	069 VW Sham	070 VW Sham	070 VW Sham	194 VW Sham	194VW Sham
G	top2b	β2M	β2M	β2M	β2M							
	130 VW Inf	130 VW Inf	131 VW Inf	131 VW Inf	133 VW Inf	133 VW Inf	136 VW Inf	136 VW Inf	068 VW Sham	068 VW Sham	069 VW Sham	069VW Sham
H	β2M	β2M										
	070 VW Sham	070 VW Sham	194 VW Sham	194 VW Sham	130 VW Inf	130 VW Inf	131 VW Inf	131 VW Inf	133 VW Inf	133 VW Inf	136 VW Inf	136 VW Inf

Platte 1.2/2.2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	Timp1	Timp1	Timp1	Timp1	Timp1	Timp1	Timp1	Timp1	IL10	IL10	IL10	IL10
	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068 VW Sham	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068VW Sham
B	IL10	IL10	IL10	IL10	Nppa	Nppa	Nppa	Nppa	Nppa	Nppa	Nppa	Nppa
	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068 VW Sham	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf
C	MMP9	MMP9	MMP9	MMP9	MMP9	MMP9	MMP9	MMP9	SDF1	SDF1	SDF1	SDF1
	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068 VW Sham	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068VW Sham
D	SDF1	SDF1	SDF1	SDF1	TNFa	TNFa	TNFa	TNFa	TNFa	TNFa	TNFa	TNFa
	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068 VW Sham	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf
E	Nppb	Nppb	Nppb	Nppb	Nppb	Nppb	Nppb	Nppb	FGF2	FGF2	FGF2	FGF2
	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068 VW Sham	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068VW Sham
F	FGF2	FGF2	FGF2	FGF2	top2b	top2b	top2b	top2b	top2b	top2b	top2b	top2b
	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068 VW Sham	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf
G	β2M	β2M	β2M	β2M	β2M	β2M	β2M	β2M	Timp1	Timp1	IL10	IL10
	198VW Sham	198VW Sham	068 VW Sham	068 VW Sham	206 VW Inf	206 VW Inf	130 VW Inf	130 VW Inf	H2O	H2O	H2O	H2O
H	Nppa	Nppa	MMP9	MMP9	SDF1	SDF1	TNFa	TNFa	Nppb	Nppb	FGF2	FGF2
	H2O	H2O	H2O	H2O	H2O	H2O	H2O	H2O	H2O	H2O	H2O	H2O

**Abb. 12: PCR Plattenbelegung für n=5, Versuchsreihe 8 Wochen post-Intervention.** Platte 1: Hier wurden vier VW LAD- Proben (Sham 068, 069, 070, 194) mit vier LAD+ Proben (Inf 130, 131, 133, 136) auf vier Gene (SDF1, TNF  $\alpha$ , NPPB, FGF2) untersucht. Für jede Duplettprobe liefen zwei Referenzgene (TOP2b, B2M) mit. Platte 1.2/2.2: Die überbliebende 5. LAD- Probe (Sham 198) und die 5. LAD+ Probe (Inf 206) wurden hier verglichen. Dazu wurde die Probe 068 VW „Sham“ und 130 VW Infarkt von der 1. Platte mitgezogen, um den Vergleich der Platten sicherzustellen. Hier konnten 8 Gene untersucht werden und für jedes Gen eine Duplett-Wasserprobe (G9-H12) zur Qualitätskontrolle.

### 2.2.5 Statistische Auswertung

Die Rohdaten der PCR-Analyse wurden mit „Excel 2010“ für „Windows“ aufgearbeitet. Hier wurden mit Hilfe der  $\Delta\Delta C_t$ -Methode die Mittelwerte und die Standardabweichungen der Versuchsreihen gebildet. Die Tabellen wurden mit Hilfe von „Word 2010“ für „Mac“ erstellt. Die statistische Auswertung und die Herstellung der Diagramme erfolgte durch „Prism 6“ für „Mac“. Die Signifikanzen wurden mit Hilfe des ungepaarten, nicht-direktiven „Mann-Whitney-Tests“ berechnet. Ab einem p-Wert von  $p < 0,05$  wurden die Ergebnisse als signifikant (\*) gewertet. Ein  $p < 0,01$  wurde mit \*\* gekennzeichnet und  $p < 0,001$  mit \*\*\*. Für die Aussagekraft der errechneten Signifikanzen sind die geringen Probenanzahlen ( $n=7$  für die Versuchsreihen 1-4 /  $n=5$  für die Versuchsreihen 5-8) zu beachten. Diese zeigen deutliche Tendenzen für die Genexpression an, jedoch ohne Anspruch auf eine statistische Aussagekraft.

## 3. Ergebnisse

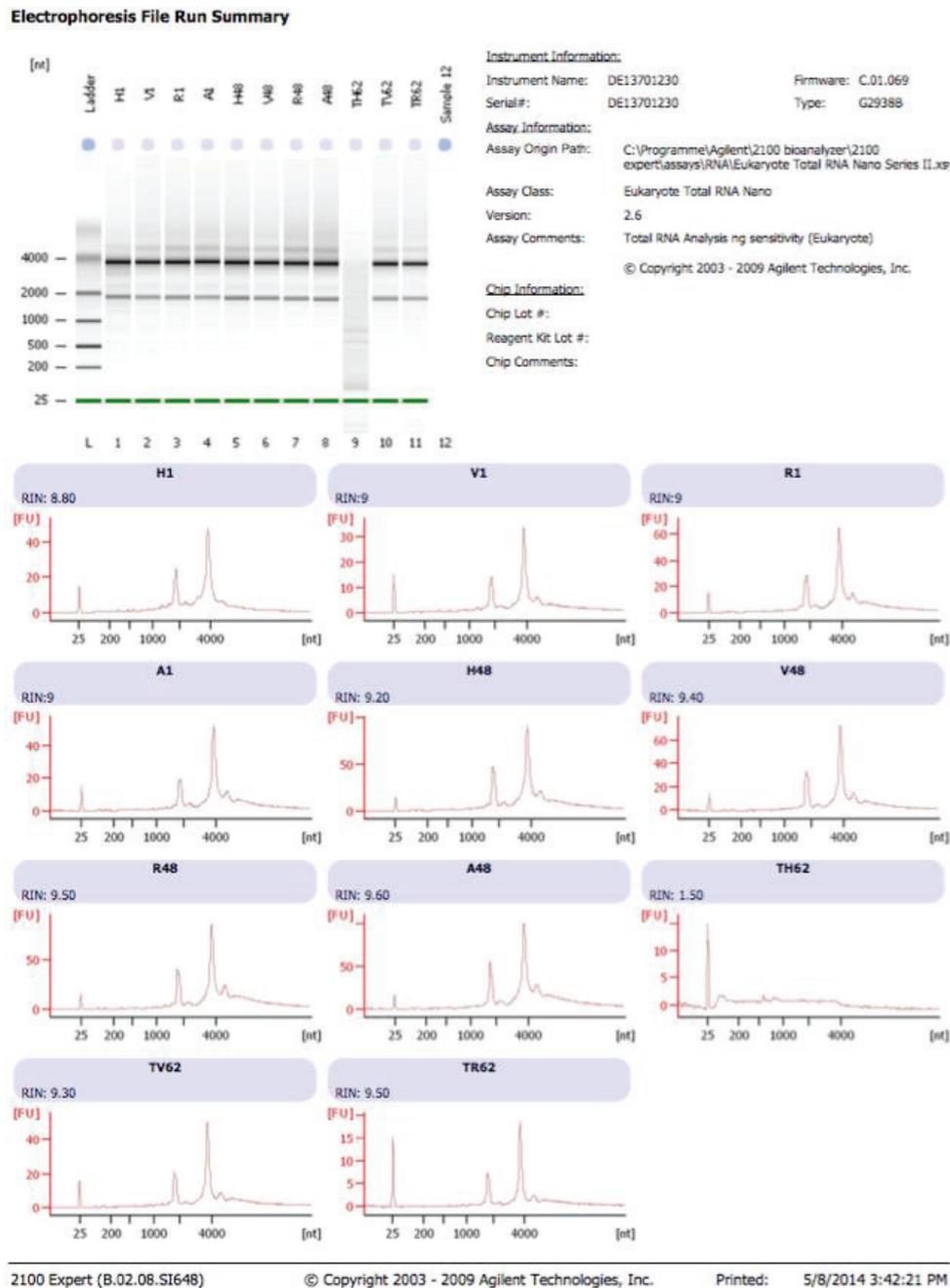
In dieser experimentellen Doktorarbeit lag der Schwerpunkt auf der molekularbiologischen Auswertung der dargestellten Versuchsreihen. Nach der RNA Extraktion erfolgten zunächst Qualitätskontrollen der RNA und Primerprodukte. Hierzu kamen verschiedene Methoden zur Anwendung, wie z.B. der RNA „*NanoChip*“, Agarosegel-Elektrophoresen sowie Probedurchläufe der PCR mit folgender Analyse der Schmelzkurven, welchen in den Kapiteln 3.1 und 3.2 veranschaulicht werden. Im Anschluss wurden die Genexpressionsanalysen der genannten Versuchsreihen mittels einer „*Real time*“ PCR durchgeführt (Kapitel 3.3). Im Fokus der Genanalysen standen folgende Fragestellungen:

- 1) Veränderung der myokardialen Genexpression der Zielgene nach der LAD-Ligatur im Bereich des LAD-Versorgungsgebietes (Vorderwand linker Ventrikel)
- 2) Einfluss der LAD-Ligatur auf die Genexpression der ventrikulären Hinterwand
- 3) Bedeutung der ventrikulären Stabilisierung des nativen Myokards mittels eines TEMS für die myokardiale Genexpression nach der LAD-Ligatur
- 4) Genexpression der in das TEMS eingewanderten Zellen

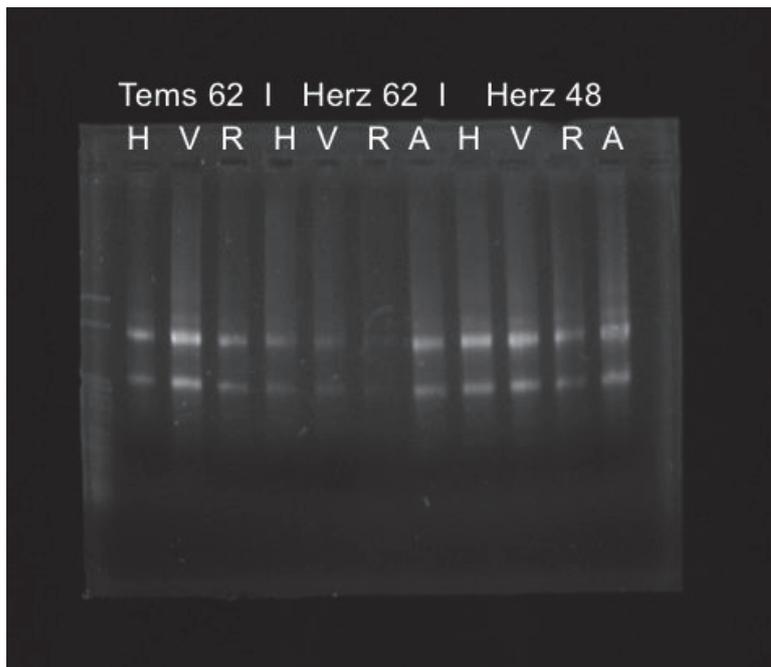
### 3.1 Qualitätskontrolle RNA-Produkte und Primer

Für die Qualität der Ergebnisse war eine ausgiebige Testung der Qualität der RNA, der Primerprodukte und der Versuchsabläufe elementar. Hierzu bedienten wir uns an unterschiedlichen Qualitätskontrollen: Die Qualität der RNA-Isolation wurde zu Beginn der Versuchsreihe mit Hilfe einer „*NanoChip*“-Messung und eines Agarose Gels validiert. Durch die Kombination der beiden Verfahren wurde sichergestellt, dass eine qualitativ hochwertige RNA Isolation stattfand und die Protokolle standardmäßig genutzt werden konnten. Dazu wurde jeweils eine RNA-Probe der „*Sham*“-Proben (VW, HW, RV, AP), der Infarktproben (VW, HW, RV, AP) und der TEMS-Proben (VW, HW, RV) untersucht. Die Proben hatten in der hier exemplarisch dargestellten „*NanoChip*“ Messung einen durchschnittlichen RIN-Wert von 9,23, was einer hohen Qualität entsprach (Abb.13). [96] Eine Ausnahme bildete in diesem Beispiel die Probe TH62 (Tems HW 62). Vermutlich handelte es sich hierbei um einen präanalytischen Fehler, weshalb die Probe nochmals zur Verifikation auf ein 1,5% Agarose-Gel aufgetragen wurde. Dort wiesen alle aufgetragenen Proben ein RNA-typisches Doppelbandenmuster auf (Abb. 14). Darüber hinaus wurden für die spätere Analyse lediglich die VW, HW und TEMS VW analysiert, welche alle hohe RIN-Werte und ein

Doppelbandenmuster aufwiesen. Nach jeder RNA-Isolation wurde jede Probe einzeln mit Hilfe des „Eppendorf Bio Photometer plus“ kontrolliert (siehe Kapitel 2.2.4).

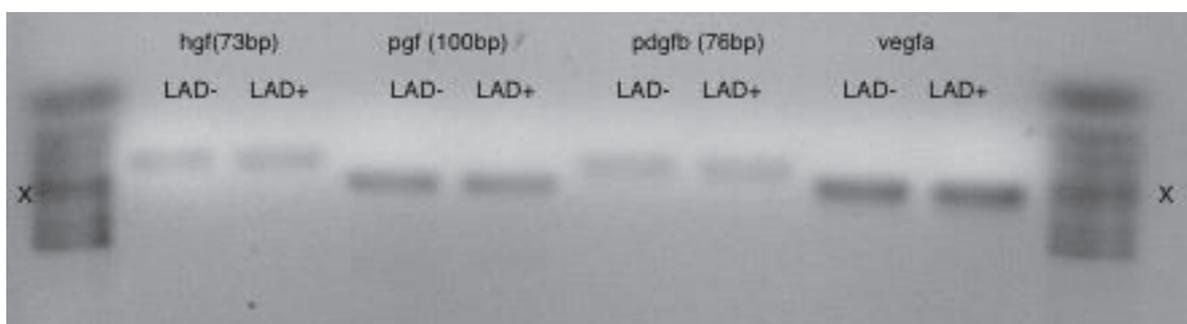


**Abb. 13: Nano-Chip Messung der RNA.** Hier wurde exemplarisch die RNA Qualität eines nicht-infarzierten-Herzens (1), eines infarzierten Herzens (48) und eines TEMS-Herzens (62) untersucht. H, Hinterwand; V, Vorderwand; R, rechter Ventrikel; A, Apex; T, TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“



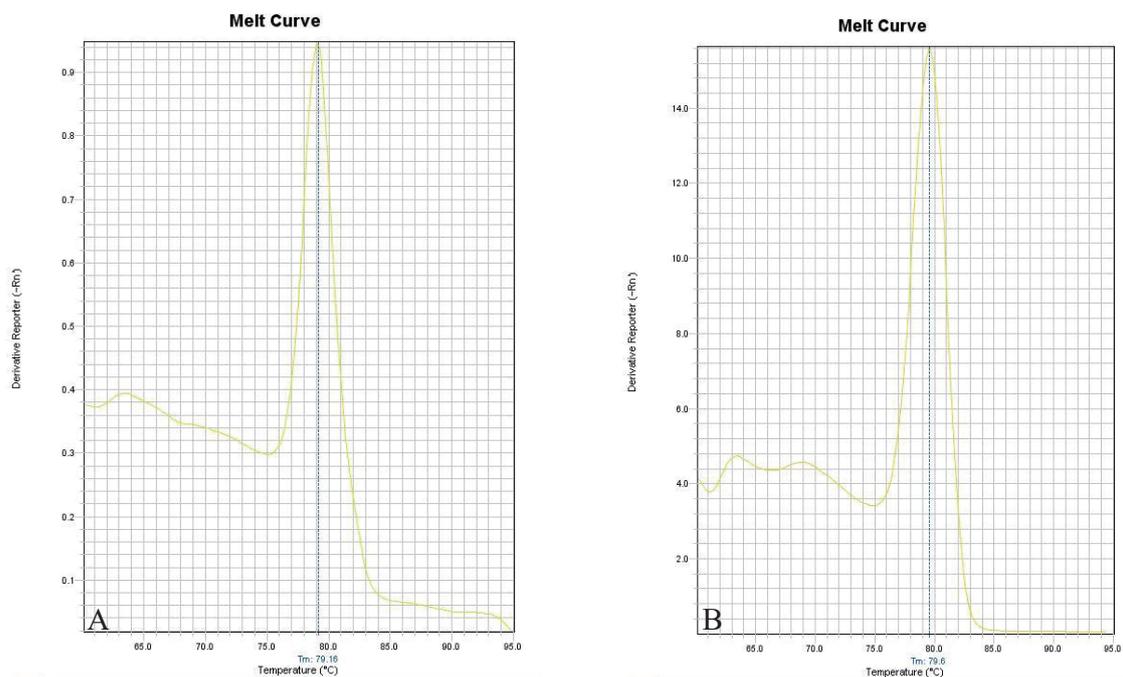
**Abb. 14: Agarosegel von RNA-Proben.** Hier wurde die RNA von zwei unterschiedlichen Rattenherzen aufgetragen. Die Probe 62 wurde dabei aufgeteilt in ihren TEMS-Anteil (*Tems 62*) und den nativen Herzanteil (*Herz 62*). Bei der Probe „Herz 48“ handelte es sich um ein infarziertes Herz. H, Hinterwand; V, Vorderwand; R, rechter Ventrikel, A, Apex; TEMS “*Tissue engineered matrix scaffold*”

Zu Beginn der PCR-Versuchsreihen wurden ebenfalls alle genutzten Primer mittels eines 1,5% Agarose-Gels getestet. In Abbildung 15 wird exemplarisch die Untersuchung von vier Genen dargestellt: HGF (73 Basenpaare), PGF (100 Basenpaare), PDGFB (76 Basenpaare) und VEGFA für jeweils eine LAD- Probe und eine LAD+ Probe. Hierbei zeigte sich bei allen Proben, dass es zu keinen Streusignalen und Nebenprodukten kam. Für alle Produkte gab es eine einzige Bande bei ca. 100 bP (je nach Primerlänge).



**Abb. 15: Agarose-Gel von Primerprodukten.** Exemplarisch eine Gel-Elektrophorese der Gene HGF (73 Basenpaare), PGF (100 Basenpaare), PDGFB (76 Basenpaare) und VEGFA, anhand einer nicht infarzierten-Probe (LAD-) und einer infarzierten Probe (LAD+). X, Probepuffer mit 100 Basenpaaren (bp).

Bevor mit den Versuchsreihen gestartet wurde, führten wir noch Probedurchläufe für die PCR durch, um den Arbeitsvorgang, die Primerprodukte und die Versuchsproben zu testen. Hierbei wurde jeder Primer anhand einer Apex Probe getestet und die Schmelzkurven analysiert (Abb. 16). In diesem Beispiel wurde das Apex einer LAD- und einer LAD+ Probe für das Gen TOP2B verglichen. Anhand der spezifischen Kurvenkonfiguration und des nahezu identischen Temperaturpeaks (LAD-: Peak bei 76,16°C; LAD+: Peak bei 76,6°C) konnte man von einer hohen Qualität ausgehen.

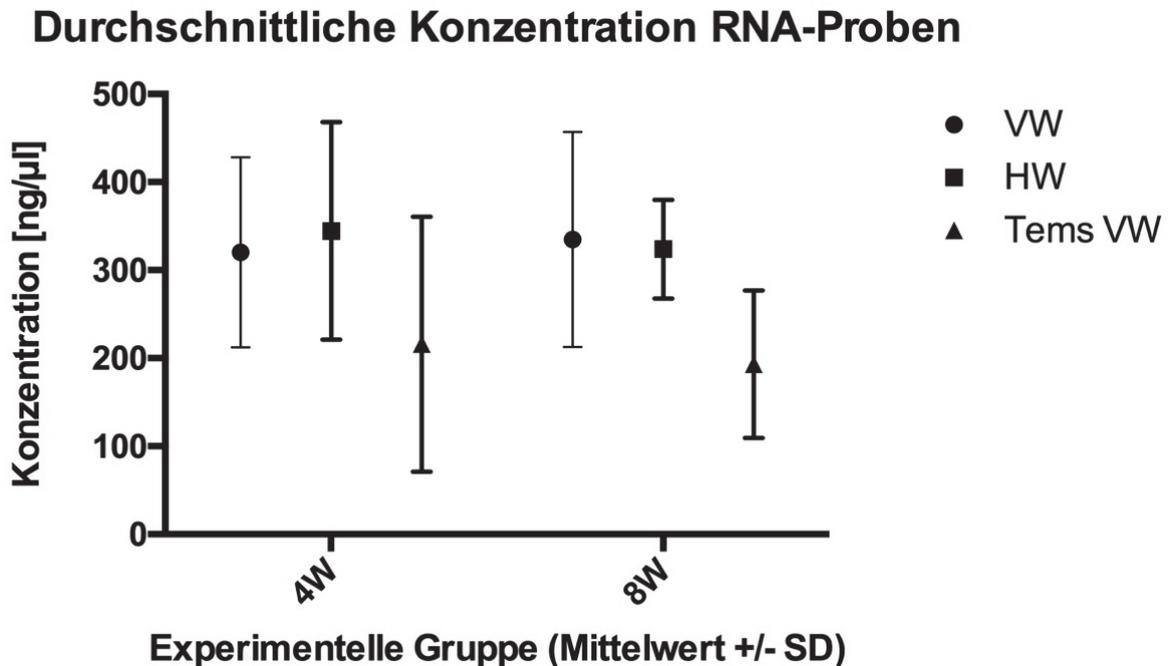


**Abb. 16: Schmelzkurven der PCR.** Schmelzkurven für das Gen TOP2b; **A:** nicht-infarzierte Probe; **B:** infarzierte Probe; x-Achse, Temperatur in °C; y-Achse „Derivative reporter“ in -Rn

### 3.2 RNA-Analyse

Für die spätere Analyse der Genexpression wurde der linke Ventrikel (unterteilt in VW, HW) und die TEMS-VW molekularbiologisch aufgearbeitet. Hierbei war der RNA-Gehalt der Proben elementar. Dieser wurde mittels einer photometrischen Extinktionsmessung gemessen. Dies erfolgte direkt nach der RNA Isolation. Auch durch die Photometrie selbst konnte jede Probe auf ihre Reinheit untersucht werden (Verhältnis der Extinktionen auf den Wellenlängen 230nm, 260nm, 280nm, 260nm/230nm, 260nm/280nm). Zur Begrenzung der Wellenlängen und somit zur Vorbeugung von Messfehlern wurden Prismen verwendet. Ein hoher Wert, in Verbindung mit der in Kapitel 3.1 genannten Qualitätskontrollen, ließ auf eine hohe RNA-Qualität schließen. Darüber hinaus wurde das eingesetzte RNA Volumen für die

PCR berechnet (es wurden jeweils 500 ng cDNA eingesetzt). Die durchschnittlich erreichte RNA-Konzentration wird in der Abbildung 17 veranschaulicht.



**Abb. 17 : Durchschnittliche Konzentration der RNA-Proben.** Durchschnittliche RNA-Konzentrationen in ng/µl für alle genutzten Proben: VW, Vorderwand linker Ventrikel; HW, Hinterwand linker Ventrikel; TEMS VW, TEMS Vorderwände der TEMS-Matrix; 4W, vier Wochen *post*-Interventions-Proben; 8W, acht Wochen *post*-Interventions-Proben; SD, Standardabweichung; TEMS, „*Tissue engineered matrix scaffold*“

### 3.3. Analyse der Genexpression

Insgesamt wurden acht Genexpressionsanalysen durch PCRs durchgeführt, jeweils vier Analysen für die vier Wochen *post*-Interventions-Gruppen (Versuchsreihen 1-4) und vier für die acht Wochen *post*-Interventions-Gruppen (Versuchsreihen 5-8), wobei die selben Versuchsgruppen auf die in Kapitel 2.2.4 genannten Zielgene (Tabelle 5) untersucht wurden. Für die Genexpressionsanalysen 1-4 standen n=7 – und für die Analysen 5-8 standen n=5 Proben zur Verfügung. Wenn die CT-Werte der PCR den Wert von >36 überstiegen (interner Qualitäts-, „*Cut off*“ der Arbeitsgruppe), wurden diese Proben nicht für die Ergebnisse berücksichtigt. Insgesamt bestand nach der PCR-Auswertung bei 82% die volle n-Zahl. Bei den übrigen 18% der PCR-Durchläufe, die einen ct-Wert >36 aufwiesen, waren allerdings in über 70% der Fälle die n-Werte lediglich um n= -1 gegenüber des Ausgangswertes gesenkt. Aufgrund der großen Datenmengen werden die Daten in diesem Kapitel in Form von Diagrammen dargestellt. Die Rohdaten sind im Anhang beigefügt.

Zugunsten der Übersichtlichkeit werden in den folgenden Diagrammen jeweils nur ein „Housekeeping“ Gen (TOP2B) und ein Gen aus jeder Gen-Gruppe dargestellt: TGFBR<sub>2</sub> für die Gruppe der Immunmodulation, AKT<sub>1</sub> für die pro-„Survival“ Gruppe, VEGFA für die pro-Angiogenese Gruppe, MMP<sub>2</sub> für die „Remodeling“ Gruppe und NPPB für die infarktspezifische Gruppe. Lediglich für die Versuchsreihen 1, 3 und 7 (Tabelle 6) werden alle 16 Gene graphisch dargestellt, da diese den Fokus dieser experimentellen Arbeit darstellen. Am Ende jedes Ergebniskapitels geben zusammenfassende Tabellen Aufschluss über die Tendenzen der Genexpressionen und die dazugehörigen Signifikanzen.

Vereinfacht werden die Versuchsreihen in Tabelle 6 dargestellt.

Gruppen nach Zeitpunkt	Versuchsreihe	Vergleich der Versuchsgruppen	
		Referenzgruppe	Versuchsgruppe
4 Wochen <i>post</i> -Intervention	1	VW LAD-/TEMS-	VW LAD+/TEMS-
	2	HW LAD-/TEMS-	HW LAD+/TEMS-
	3	VW LAD+/TEMS-	VW LAD+/TEMS+
	4	TEMS VW LAD-/TEMS+	TEMS VW LAD+/TEMS+
8 Wochen <i>post</i> -Intervention	5	VW LAD-/TEMS-	VW LAD+/TEMS-
	6	HW LAD-/TEMS-	HW LAD+/TEMS-
	7	VW LAD+/TEMS-	VW LAD+/TEMS+
	8	TEMS VW LAD-/TEMS+	TEMS VW LAD+/TEMS+

**Tabelle 6: Einteilung der Versuchsreihen in Gruppen.** VW, Vorderwand linker Ventrikel; HW, Hinterwand linker Ventrikel; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; TEMS VW, Vorderwand des TEMS; LAD, LAD-Ligatur; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention

### 3.3.1 Veränderung der myokardialen Genexpression der Zielgene nach der LAD-Ligatur im Bereich des LAD Versorgungsgebietes (Vorderwand linker Ventrikel)

Versuchsreihe 1 und 5: VW LAD-/TEMS- versus VW LAD+/TEMS-:

Es wurde untersucht, ob sich eine Veränderung der myokardialen Genexpression der Zielgene nach der LAD-Ligatur (Vorderwände der linken Ventrikel) zeigt. Die Versuchsreihe 1 stellt die Ergebnisse für die Gruppe vier Wochen nach Induktion des Myokardinfarktes dar, und die Versuchsreihe 5 für die Gruppe acht Wochen nach Myokardinfarkt.

Versuchsreihe 1: Vier Wochen post-Intervention

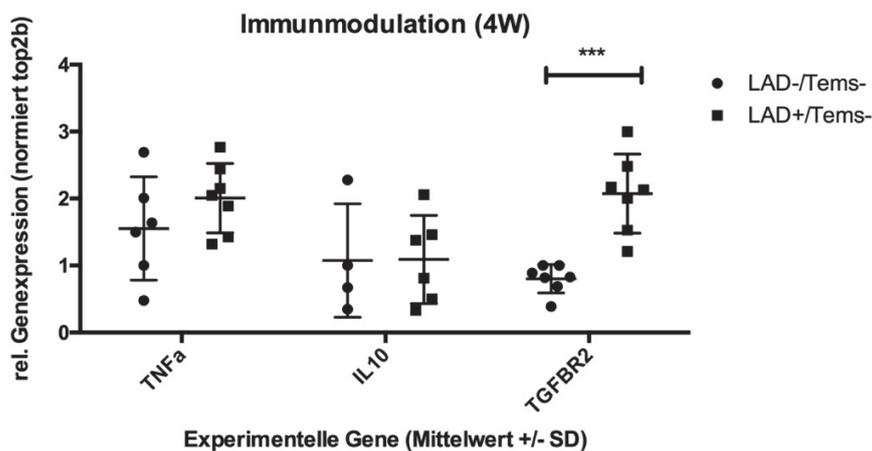
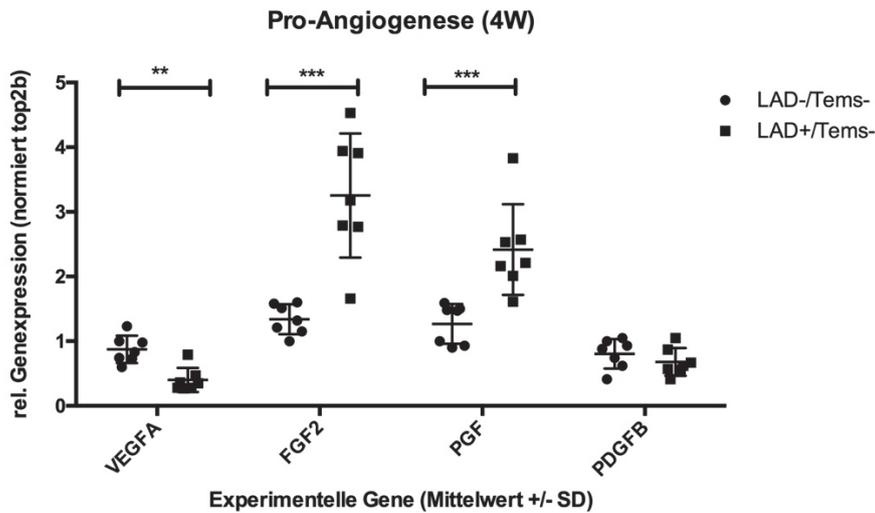
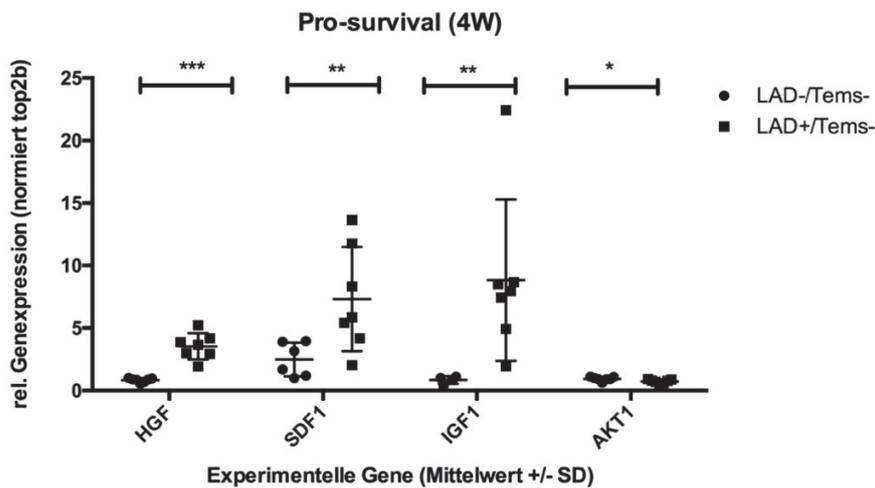


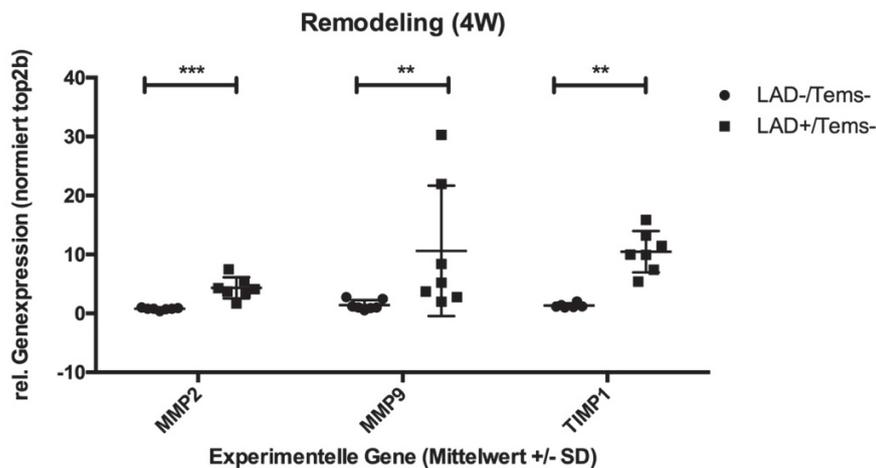
Abb. 18: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse zur Immunmodulation: Vergleich der Vorderwand LAD-/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS- nach vier Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen post-Intervention; TNF $\alpha$ , Tumornekrosefaktor alpha; IL10, Interleukin 10; TGFBR<sub>2</sub>, „Transforming growth factor, beta receptor“ II; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*\*\*, Signifikanz  $p < 0,001$



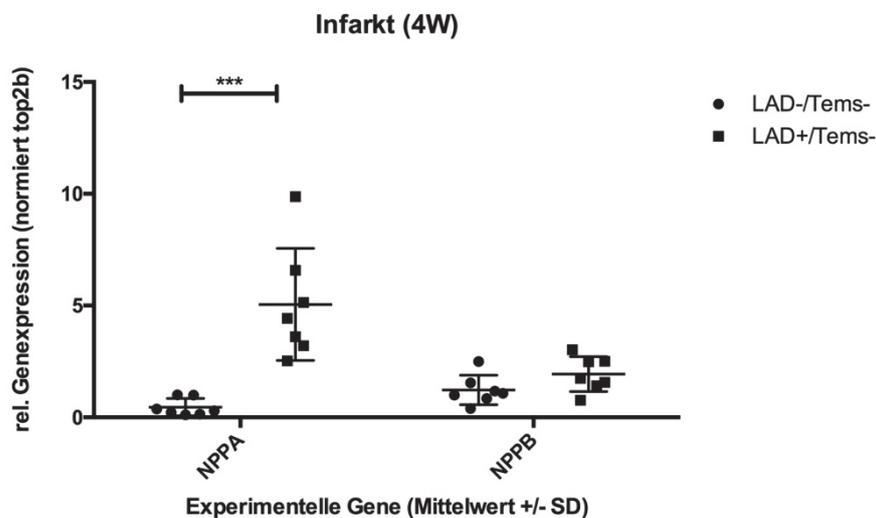
**Abb. 19:** Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse pro-Angiogenese: Vergleich der Vorderwand LAD-/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS- nach vier Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen *post*-Intervention; VEGFA, „Vascular endothelial growth factor A“; FGF<sub>2</sub>, „Fibroblast growth factor 2“; PGF, „Placental growth factor“; PDGFB, „Platelet-derived growth factor beta polypeptide“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*\*, Signifikanz  $p < 0,01$ ; \*\*\*, Signifikanz  $p < 0,001$



**Abb. 20:** Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse pro-„Survival“: Vergleich der Vorderwand LAD-/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS- nach vier Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen *post*-Intervention; HGF, „Hepatocyte growth factor“; SDF<sub>1</sub>, „Stromal cell-derived factor 1“; IGF<sub>1</sub>, „Insulin-like growth factor 1“; AKT<sub>1</sub>, „V-akt murine thymoma oncogene homolog factor 1“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*, Signifikanz  $p < 0,05$ ; \*\*, Signifikanz  $p < 0,01$ ; \*\*\*, Signifikanz  $p < 0,001$



**Abb. 21:** Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse „Remodeling“: Vergleich der Vorderwand LAD-/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS- nach vier Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen *post*-Intervention; MMP<sub>2</sub>, Matrixmetalloproteinase 2 ; MMP<sub>9</sub>, Matrixmetalloproteinase 9; TIMP<sub>1</sub>, „Tissue inhibitor of matrixmetalloproteinase 1“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*\*, Signifikanz p<0,01; \*\*\*, Signifikanz p<0,001



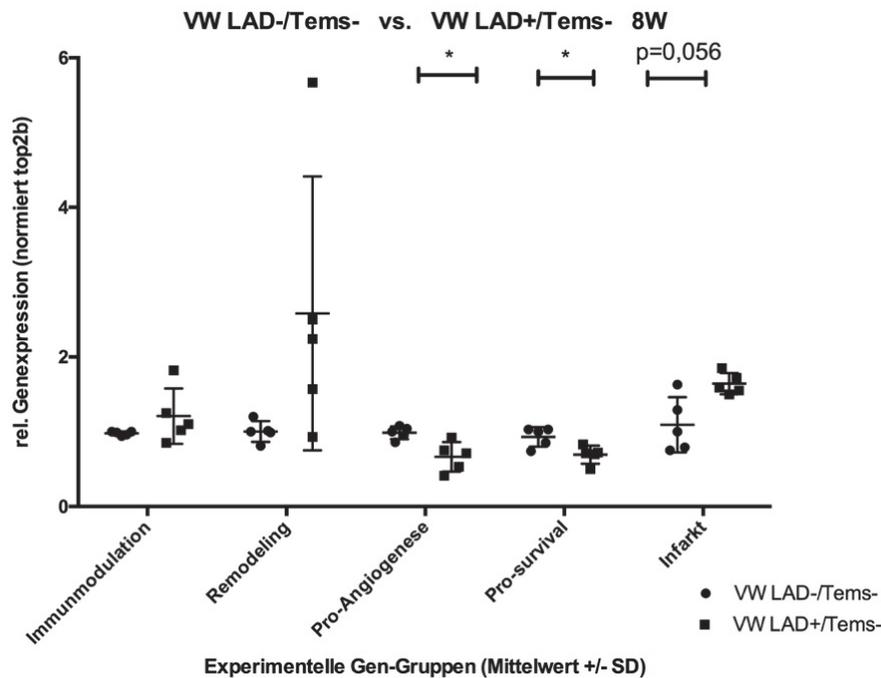
**Abb. 22:** Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse „Infarkt“: Vergleich der Vorderwand LAD-/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS- nach vier Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen *post*-Intervention; NPPA, „Natriuretic peptide A“ ; NPPB, „Natriuretic peptide B“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*\*\*, Signifikanz p<0,001

In der Versuchsreihe 1 konnte gezeigt werden, dass durch die LAD-Ligatur die immunmodulatorischen Gene TNF $\alpha$  und TGFBR2 vermehrt exprimiert wurden (Abb. 18).

Besonders signifikant war dies für TGFBR2 ( $p < 0,001$ ) darstellbar. IL10 wiederum zeigte keine wesentliche Änderung der Genexpression. Weiterhin stieg im Rahmen der LAD-Ligatur die Genexpressionen der pro-Angiogenese Faktoren signifikant an (Abb. 19). Eindrücklich konnte dies an den Genen FGF2 ( $p < 0,001$ ) und PGF ( $p < 0,001$ ) demonstriert werden. VEGFA sank mit einer Signifikanz von  $p < 0,01$ . Die Normierung auf das weitere „Housekeeping“ Gen B2M ergab dieselben Tendenzen mit ebenfalls signifikanten Ergebnissen (VEGFA;  $p < 0,05$ , FGF2;  $p < 0,05$ ). In der pro-„Survival“ Gruppe waren alle Ergebnisse signifikant (Abb. 20). HGF ( $p < 0,001$ ), IGF1 ( $p < 0,01$ ) und SDF1 ( $p < 0,01$ ) stiegen signifikant an, wohingegen AKT1 ( $p < 0,05$ ) signifikant abnahm. Die Normierung auf B2M ergab die gleichen Tendenzen mit ebenfalls vorhandener Signifikanz für HGF ( $p < 0,001$ , Tabelle 7). Auch die gesamten Genexpressionen der „Remodeling“-Gruppe nahmen durch die LAD-Ligatur signifikant zu (Abb.21). MMP9 und TIMP1 erreichten Signifikanzen von  $p < 0,01$  und MMP2 von  $p < 0,001$ . Die Normierung auf B2M ergab dieselben Tendenzen in der Genexpression mit ebenfalls ausschließlich signifikanten Ergebnissen von  $p < 0,01$  für MMP9 und TIMP1 und  $p < 0,05$  für MMP2 (Tabelle 7). Die infarktspezifischen Marker wurden ebenfalls nach o.g. Intervention vermehrt exprimiert (Abb. 22). NPPA zeigte eine signifikante Steigerung von  $p < 0,001$ , sowohl für die Normierung auf TOP2B als auch auf B2M.

#### *Versuchsreihe 5: Acht Wochen post-Intervention*

Zur vereinfachten Übersicht wurde in Abbildung 23 für jeweils eine Gengruppe exemplarisch ein Gen ausgewählt: TGFBR2 für die Gruppe der Immunmodulation, MMP2 für das „Remodeling“, VEGFA für die pro-Angiogenese, AKT1 für das pro-„Survival“ und NPPB für die infarktspezifische Gruppe.



**Abb. 23: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse: Vergleich der Vorderwand LAD-/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS- nach acht Wochen.** Exemplarisch wurde ein Gen aus jeder Gengruppe gewählt: TGFBR<sub>2</sub> für die Gruppe der Immunmodulation, MMP<sub>2</sub> für „Remodeling“, VEGFA für pro-Angiogenese, AKT<sub>1</sub> für pro-„Survival“, NPPB für die infarktspezifische Gruppe; VW, Vorderwand linker Ventrikel; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; vs., versus; 8W, acht Wochen post-Intervention; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*, Signifikanz p<0,05

Acht Wochen nach der LAD-Ligatur konnten ähnliche Ergebnisse zur Versuchsreihe 1 erzielt werden (Abb. 23). Insgesamt zeigten sich im Vergleich in allen untersuchten Gengruppen dieselben Tendenzen, jedoch mit insgesamt etwas geringerer Signifikanz (Tabelle 7, Versuchsreihe 5). Die Immunmodulatoren IL10 und TGFBR2 wurden ebenfalls vermehrt exprimiert, lediglich TNF $\alpha$  war erniedrigt. Die pro-Angiogenese Faktoren FGF2 (p<0,01) und PGF (p<0,05) wurden ebenso signifikant vermehrt exprimiert und VEGFA vermindert (p<0,05). Signifikante Ergebnisse ergaben sich auch in der pro-„Survival“ Gruppe. HGF (p<0,05) und IGF1 (p<0,05) stiegen an, wohingegen AKT1, wie bereits in der Versuchsreihe 1, signifikant abnahm (für TOP2B mit p<0,05 und für B2M p<0,01). Außerdem waren steigende und signifikante Tendenzen in der „Remodeling“- (TIMP1; p<0,01) und infarktspezifischen Gruppe (NPPA; p<0,01) zu eruieren. Kurz zusammengefasst konnte gezeigt werden, dass die LAD-Ligatur zu Veränderungen der myokardialen Genexpression der Zielgene führt und somit das Kleintier-Infarktmodell funktioniert.

Gen-Gruppen		Tendenzen in der Genexpression			
		Versuch 1 / 4 Wochen p.I.		Versuch 5 / 8 Wochen p.I.	
Housekeeping		top2b	b2m	top2b	b2m
Immunmodulation	TNF $\alpha$	↑	↑	↓	↓
	IL <sub>10</sub>	↑	↑	↑	↑
	TGFBR <sub>2</sub>	↑ ***	↓	↑	→
Pro-Angiogenese	VEGFA	↓ **	↓ *	↓ *	p=0,056 ↓
	FGF <sub>2</sub>	↑ ***	↑ *	↑ **	↑
	PGF	↑ ***	↑	↑ *	↑
	PDGFB	↓	↓	↓	↓
Pro-survival	HGF	↑ ***	↑ ***	↑ *	↑ *
	SDF <sub>1</sub>	↑ **	p=0,051 ↑	↑	↑
	IGF <sub>1</sub>	↑ **	↑	↑ *	↑ *
	AKT <sub>1</sub>	↓ *	p=0,053 ↓	↓ *	↓ **
Remodeling	MMP <sub>2</sub>	↑ ***	↑ *	↑	↑
	MMP <sub>9</sub>	↑ **	↑ **	↑	↑
	TIMP <sub>1</sub>	↑ **	↑ **	↑ **	↑ *
Infarktspezifisch	NPPA	↑ ***	↑ ***	↑ **	↑ **
	NPPB	↑	↑	p=0,056 ↑	↑

**Tabelle 7: Tendenzen der Genexpression für die Versuchsreihen 1 und 5:** Dargestellt sind Tendenzen der Genexpressionen von Versuchsreihe 1, vier Wochen *post*-Intervention; und Versuchsreihe 5, acht Wochen *post*-Intervention; Vergleich Vorderwand linker Ventrikel LAD-/TEMS- versus Vorderwand linker Ventrikel LAD+/TEMS-; Unterteilung in fünf Gen-Gruppen: Immunmodulation: TNF $\alpha$ , Tumornekrosefaktor alpha; IL10, Interleukin 10; TGFBR<sub>2</sub>, „Transforming growth factor, beta receptor“; pro-Angiogenese: VEGFA, „Vascular endothelial growth factor A“; FGF<sub>2</sub>, „Fibroblast growth factor 2“; PGF, „Placental growth factor“; PDGFB, „Platelet-derived growth factor beta polypeptide“; pro-„Survival“: HGF, „Hepatocyte growth factor“; SDF<sub>1</sub>, „Stromal cell-derived factor 1“; IGF<sub>1</sub>, „Insulin-like growth factor 1“; AKT<sub>1</sub>, „V-akt murine thymoma oncogene homolog factor 1“; Remodeling: MMP<sub>2</sub>, Matrixmetalloproteinase 2; MMP<sub>9</sub>, Matrixmetalloproteinase 9; TIMP<sub>1</sub>, „Tissue inhibitor of matrixmetalloproteinase 1“; Infarktspezifische Gruppe: NPPA, „Natriuretic peptide A“; NPPB, „Natriuretic peptide B“; Housekeeping Gene: top2b, Topoisomerase-II-beta; b2m, beta-2-Microglobulin; p.I., *post*-Intervention; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie Ligatur; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; ↑, >20% steigende Veränderung; ↓, >20% reduzierte Veränderung; ↗, 10-20% steigende Veränderung; ↘, 10-20% reduzierte Veränderung; →, <10% Veränderung der Genexpression; Trends ohne Signifikanz schwarz dargestellt, Signifikanzen rot dargestellt; \*, Signifikanz p<0,05; \*\*, Signifikanz p<0,01; \*\*\* Signifikanz von p<0,001

### 3.3.2 Einfluss der LAD-Ligatur auf die Genexpression der ventrikulären Hinterwand

Versuchsreihe 2 und 6: HW LAD-/TEMS- versus HW LAD+/TEMS-:

In den Versuchsreihen 2 (vier Wochen nach LAD-Ligatur) und 6 (acht Wochen nach LAD-Ligatur) wurden der Einfluss der LAD-Ligatur auf die ventrikulären Hinterwände untersucht. Dies diente ebenfalls der Qualitätskontrolle der LAD-Ligatur, da die LAD lediglich die Vorderwände der linken Ventrikel versorgt. Auch hier wurde zur vereinfachten Übersicht für jeweils eine Gengruppe exemplarisch ein Gen ausgewählt: TGFBR2 für die Gruppe der Immunmodulation, MMP2 für „Remodeling“, VEGFA für pro-Angiogenese, AKT1 für pro-„Survival“ und NPPB für die infarktspezifische Gruppe.

Versuchsreihe 2: Vier Wochen post-Intervention

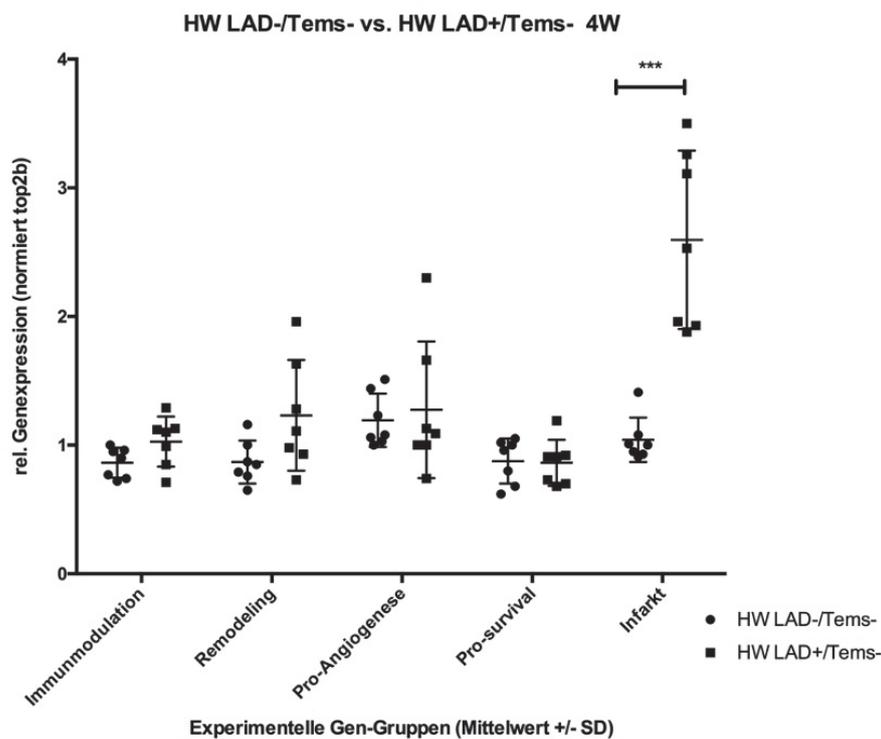
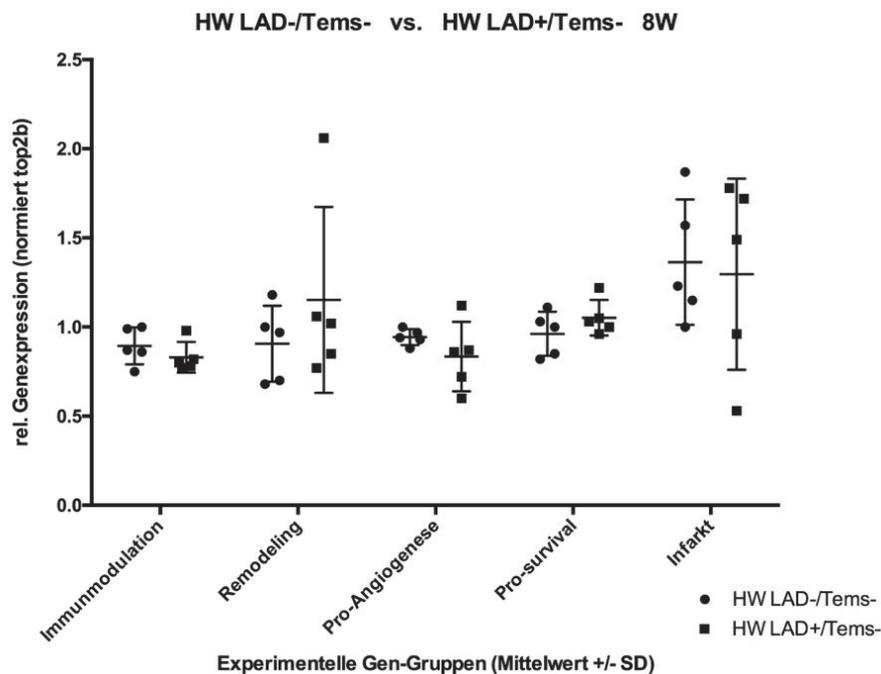


Abb. 24: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse: Vergleich der Hinterwand LAD-/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS- nach vier Wochen. Exemplarisch wurde ein Gen aus jeder Gengruppe gewählt: TGFBR<sub>2</sub> für die Gruppe der Immunmodulation, MMP<sub>2</sub> für „Remodeling“, VEGFA für pro-Angiogenese, AKT<sub>1</sub> für pro-„Survival“, NPPB für die infarktspezifische Gruppe; HW, Hinterwand linker Ventrikel; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; vs., versus; 4W, vier Wochen post-Intervention; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*\*\*, Signifikanz p<0,001

Die immunmodulatorischen Faktoren TNF $\alpha$  und TGFBR2 waren minimal erhöht. Das IL10 wurde mit n<3 nicht berücksichtigt. Die pro-Angiogenese Faktoren VEGFA, FGF2 und PGF zeigten nahezu keine Veränderungen der Genexpression (<10% Veränderung der Genexpression). PDGFB hingegen war leicht erhöht. Die pro-„Survival“ Faktoren SDF1 und AKT1 wiesen ebenfalls keine wesentlichen Veränderungen der Genexpression auf, wohingegen HGF und IGF1 vermehrt exprimiert wurden. Die „Remodeling“ Faktoren MMP2, MMP9 und TIMP1 sowie die infarktspezifischen Gene NPPA und NPPB zeigten vermehrte Expressionen (NPPA und NPPB; p<0,001). Zusammenfassend zeigten die immunmodulatorischen-, die pro-Angiogenese- und die pro-„Survival“ Faktoren nahezu keine ausschlagenden Tendenzen in der Genexpression (Abb.24). Die „Remodeling“- und infarktspezifischen Faktoren wiesen erhöhte Genexpressionen mit p<0,001 für NPPA auf.

*Versuchsreihe 6: Acht Wochen post-Intervention*



**Abb. 25: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse: Vergleich der Hinterwand LAD-/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS- nach acht Wochen.** Exemplarisch wurde ein Gen aus jeder Gengruppe gewählt: TGFBR<sub>2</sub> für die Gruppe der Immunmodulation, MMP<sub>2</sub> für „Remodeling“, VEGFA für pro-Angiogenese, AKT<sub>1</sub> für pro-„Survival“, NPPB für die infarktspezifische Gruppe; HW, Hinterwand linker Ventrikel; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; vs., versus; 8W, acht Wochen *post*-Intervention; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung

Wie bereits in der Versuchsreihe 2 dargestellt, zeigten sich auch hier für die

immunmodulatorischen-, die pro-Angiogenese- und die pro-„*Survival*“ Faktoren nahezu keine Tendenzen auf Genexpressionsebene (Abb. 25). TNFa wurde etwas weniger exprimiert, wohingegen IL10 dezent vermehrt exprimiert wurde (Immunmodulation). VEGFA, PDF und PDGFB aus der Gruppe der pro-Angiogenese Faktoren zeigten keine wesentlichen Änderungen, wohingegen FGF2 etwas vermehrt exprimiert wurde. Wie bereits in der Versuchsreihe 2 veranschaulicht, wurden HGF und IGF1 aus der Gruppe der pro-„*Survival*“ Faktoren vermehrt exprimiert. Die Gene MMP2, MMP9 und TIMP1 aus der Gruppe des „*Remodelings*“ waren leicht erhöht. Signifikant erhöht war lediglich das infarktspezifische Gen NPPA auf TOP2B normiert ( $p < 0,05$ ).

Insgesamt waren jedoch im Vergleich zur Versuchsreihe 1 und 5 deutlich geringere Ausschläge in der Genexpression zu erkennen. Dies spiegelte sich auch in der Anzahl und dem Ausmaß der signifikanten Ergebnisse wieder (Tabelle 8), wobei ein Großteil der Tendenzen der Genexpressionen kleiner als 10% waren (siehe „→“ in der Tabelle 8). Es konnte somit gezeigt werden, dass sich die LAD-Ligatur fast ausschließlich auf die Genexpression der Vorderwände auswirkte und dementsprechend auf das physiologische Versorgungsgebiet der LAD.

Gen-Gruppen		Tendenzen in der Genexpression			
		Versuch 2 / 4 Wochen p.l.		Versuch 6 / 8 Wochen p.l.	
<i>Housekeeping</i>		top2b	b2m	top2b	b2m
Immunmodulation	TNF $\alpha$	↗	↘	↓	↓
	IL <sub>10</sub>	X	X	↑	↑
	TGFBR <sub>2</sub>	↗	↘	→	↓
Pro-Angiogenese	VEGFA	→	→	→	↘
	FGF <sub>2</sub>	→	↓	↑	→
	PGF	→	↘	→	→
	PDGFB	↑	↗	↘	↘
Pro-survival	HGF	↑ *	↑ *	↗	→
	SDF <sub>1</sub>	→	↓	↓	↓
	IGF <sub>1</sub>	↑	→	↑	↑
	AKT <sub>1</sub>	→	↓	→	→
Remodeling	MMP <sub>2</sub>	↑	→	↑	→
	MMP <sub>9</sub>	↑	↑	↑	↑
	TIMP <sub>1</sub>	↑	↑	↑	↑
Infarktspezifisch	NPPA	↑ ***	↑ **	↑ *	↑
	NPPB	↑ ***	↑ ***	→	↓

**Tabelle 8: Tendenzen der Genexpression für die Versuchsreihen 2 und 6:** Dargestellt sind Tendenzen der Genexpressionen von Versuchsreihe 2, vier Wochen *post*-Intervention; und Versuchsreihe 6, acht Wochen *post*-Intervention; Vergleich Hinterwand linker Ventrikel LAD-/TEMS- versus Hinterwand linker Ventrikel LAD+/TEMS-; Unterteilung in fünf Gen-Gruppen: Immunmodulation: TNF $\alpha$ , Tumornekrosefaktor alpha; IL10, Interleukin 10; TGFBR<sub>2</sub>, „Transforming growth factor, beta receptor“; pro-Angiogenese: VEGFA, „Vascular endothelial growth factor A“; FGF<sub>2</sub>, „Fibroblast growth factor 2“; PGF, „Placental growth factor“; PDGFB, „Platelet-derived growth factor beta polypeptide“; pro-„Survival“: HGF, „Hepatocyte growth factor“; SDF<sub>1</sub>, „Stromal cell-derived factor 1“; IGF<sub>1</sub>, „Insulin-like growth factor 1“; AKT<sub>1</sub>, „V-akt murine thymoma oncogene homolog factor 1“; Remodeling: MMP<sub>2</sub>, Matrixmetalloproteinase 2; MMP<sub>9</sub>, Matrixmetalloproteinase 9; TIMP<sub>1</sub>, „Tissue inhibitor of matrixmetalloproteinase 1“; Infarktspezifische Gruppe: NPPA, „Natriuretic peptide A“; NPPB, „Natriuretic peptide B“; *Housekeeping* Gene: top2b, Topoisomerase-II-beta; b2m, beta-2-Microglobulin; p.l., *post*-Intervention; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie Ligatur; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandenseiner Intervention; -, Fehlen der Intervention; ↑, >20% steigende Veränderung; ↓, >20% reduzierte Veränderung; ↗, 10-20% steigende Veränderung; ↘, 10-20% reduzierte Veränderung; →, <10% Veränderung der Genexpression; X, n<3; Trends ohne Signifikanz schwarz dargestellt, Signifikanzen rot dargestellt; \*, Signifikanz p<0,05; \*\*, Signifikanz p<0,01; \*\*\* Signifikanz von p<0,001

### 3.3.3 Bedeutung der ventrikulären Stabilisierung des nativen Myokards mittels eines TEMS für die myokardiale Genexpression nach der LAD-Ligatur

Versuchsreihe 3 und 7: VW LAD+/TEMS- versus VW LAD+/TEMS+

Diese Versuchsreihen bildeten den Schwerpunkt dieser experimentellen Arbeit, sodass nachfolgend die Genexpressionsanalysen aller 16 untersuchter Gene graphisch dargestellt werden. Hierbei wurde die Bedeutung des TEMS als ventrikuläre Stabilisierung des infarzierten Myokards auf Genexpressionsebene herausgearbeitet. Es wurde anhand der untersuchten Gengruppen analysiert, in welcher Art und Weise die Intervention TEMS Einfluss auf die myokardiale Genexpression nach der Induktion eines Myokardinfarkts nehmen kann. Wie bereits in den Kapiteln 3.3.1 und 3.3.2 gab es eine Versuchsreihe, welche Proben vier Wochen nach der Intervention analysierte (Versuchsreihe 3) und eine Versuchsreihe acht Wochen nach Intervention (Versuchsreihe 7). Zur übersichtlicheren Darstellung werden die Ergebnisse in den Graphen lediglich auf ein „Housekeeping“ Gen (TOP2B) normiert.

Versuchsreihe 3: Vier Wochen post-Intervention:

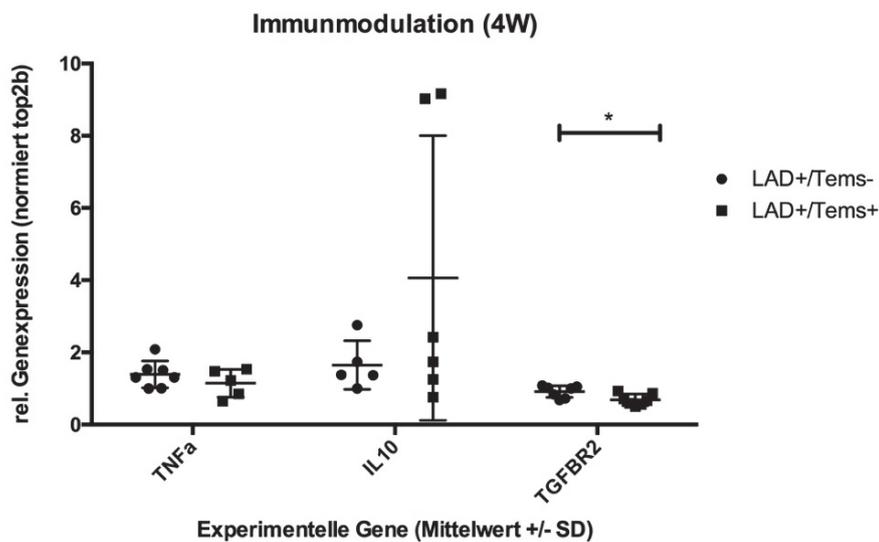
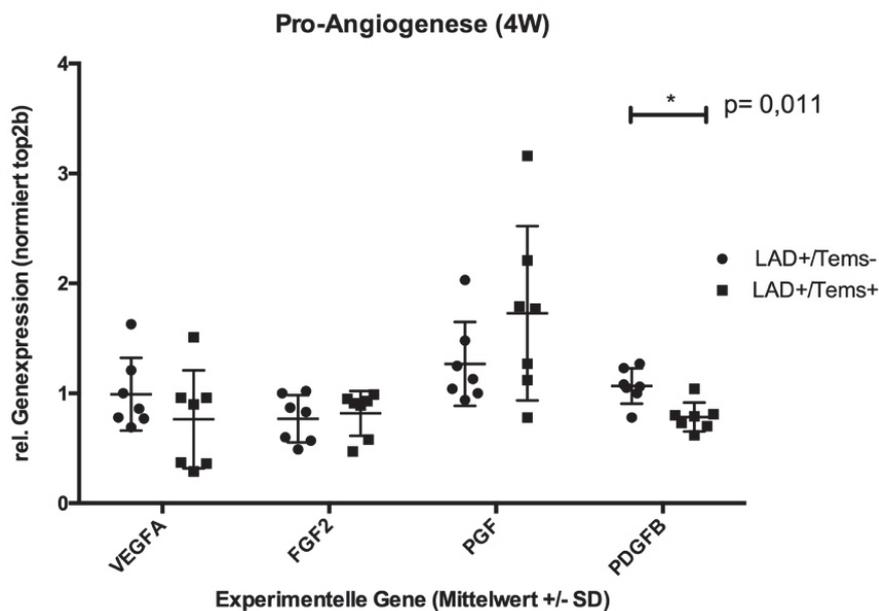


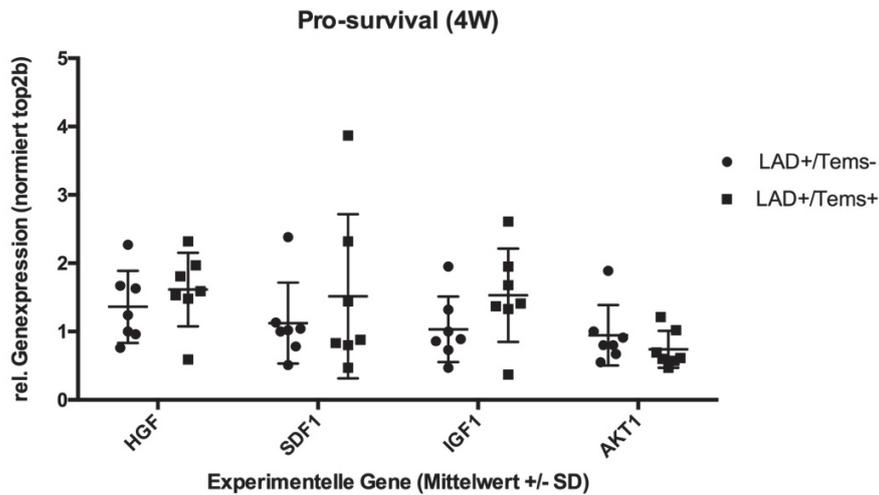
Abb. 26: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse zur Immunmodulation: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach vier Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen post-Intervention; TNFα, Tumornekrosefaktor alpha; IL10, Interleukin 10; TGFBR<sub>2</sub>, „Transforming growth factor, beta receptor“ II; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*, Signifikanz p<0,05

Die Intervention TEMS konnte die Immunmodulatoren TNF $\alpha$  und TGFBR2 senken (Abb. 26). Dies konnte für die Normierung beider „Housekeeping“ Gene gezeigt werden. Wohingegen TNF $\alpha$  nur eine geringe Abnahme zeigte, wurde TGFBR2 mit  $p < 0,05$  signifikant vermindert exprimiert. Zwei von sechs Proben der IL10 Gruppe zeigten stark positive Ausbrüche, sodass IL10 insgesamt erhöht war. Insgesamt hatte die Intervention TEMS eine eher reduzierende Wirkung auf die dargestellten Immunmodulatoren.



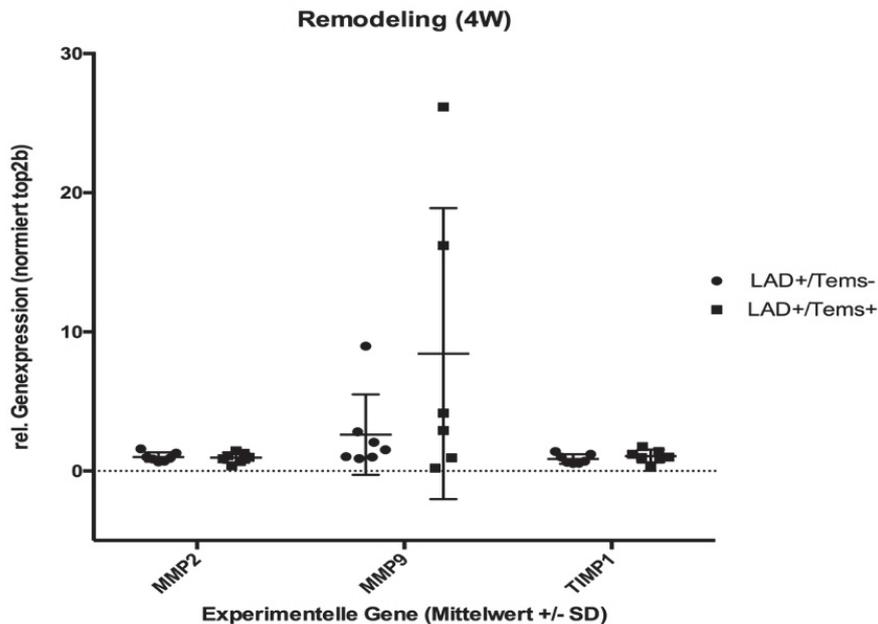
**Abb. 27: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse pro-Angiogenese: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach vier Wochen.** LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen *post*-Intervention; VEGFA, „Vascular endothelial growth factor A“; FGF<sub>2</sub>, „Fibroblast growth factor 2“; PGF, „Placental growth factor“; PDGFB, „Platelet-derived growth factor beta polypeptide“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*, Signifikanz  $p < 0,05$

Die Intervention TEMS hatte auf die Genexpressionen von VEGFA und PDGFB eine reduzierende Wirkung, wobei sich Letzteres mit  $p < 0,05$  signifikant zeigte (Abb. 27). FGF2 zeigte normiert auf TOP2B keine relevante Veränderung der Genexpression, wohingegen es bei der Normierung auf B2M ebenfalls eine Reduktion zeigte. PGF hingegen wies für beide „Housekeeping“ Gene eine steigende Tendenz auf.



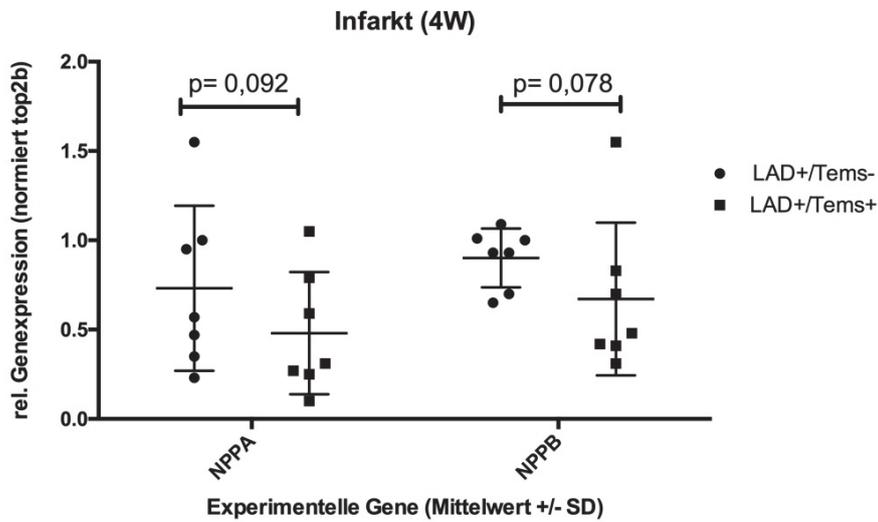
**Abb. 28:** Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse pro-„Survival“: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach vier Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen *post*-Intervention; HGF, „Hepatocyte growth factor“; SDF<sub>1</sub>, „Stromal cell-derived factor 1“; IGF<sub>1</sub>, „Insulin-like growth factor 1“; AKT<sub>1</sub>, „V-akt murine thymoma oncogene homolog factor 1“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung

Das TEMS hatte für beide „Housekeeping“ Gene einen positiven Einfluss auf die pro-„Survival“ Faktoren HGF, und IGF1. Letzteres war für die Normierung auf B2M mit  $p < 0,05$  signifikant erhöht. SDF1 zeigte normiert auf TOP2B ebenfalls eine steigende Tendenz, wohingegen AKT1 leicht vermindert war (Abb. 28). Zusammenfassend wurden drei von vier pro-„Survival“ Genen nach der Intervention TEMS vermehrt exprimiert.



**Abb. 29:** Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse „*Remodeling*“: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach vier Wochen. LAD, „*Left anterior descending*“ Koronararterie; TEMS, „*Tissue engineered matrix scaffold*“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen *post-Intervention*; MMP<sub>2</sub>, Matrixmetalloproteinase 2 ; MMP<sub>9</sub>, Matrixmetalloproteinase 9; TIMP<sub>1</sub>, „*Tissue inhibitor of matrixmetalloproteinase 1*“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung

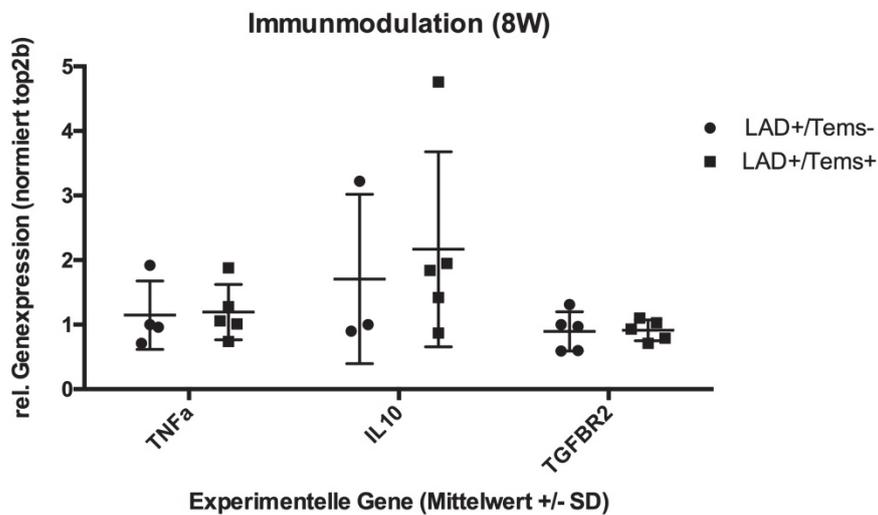
Aus der Gengruppe des „*Remodelings*“ war MMP9 für beide „*Housekeeping*“ Gene durch die TEMS Intervention deutlich erhöht, wobei eine Probe außerhalb der Standardabweichung lag (Abb. 29). TIMP1 war leicht erhöht, wohingegen MMP2 keine relevanten Ausschläge zeigte.



**Abb. 30:** Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse „Infarkt“: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach vier Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 4W, vier Wochen *post*-Intervention; NPPA, „Natriuretic peptide A“; NPPB, „Natriuretic peptide B“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung

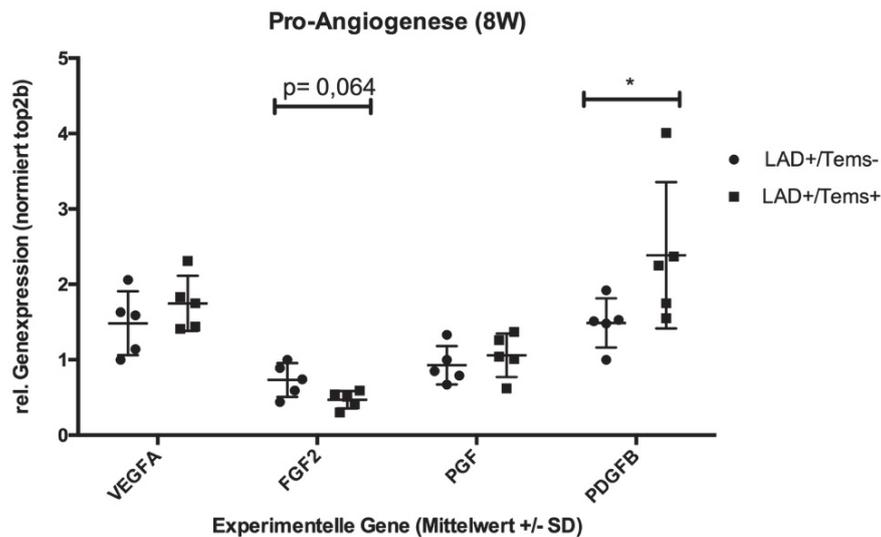
Die Intervention TEMS konnte beide infarktspezifischen Faktoren NPPA und NPPB senken (Abb. 30). Dies zeigte sich bei der Normierung auf beide „Housekeeping“ Gene. Normiert auf B2M konnte NPPB signifikant gesenkt werden ( $p < 0,05$ ).

Versuchsreihe 7: Acht Wochen post-Intervention



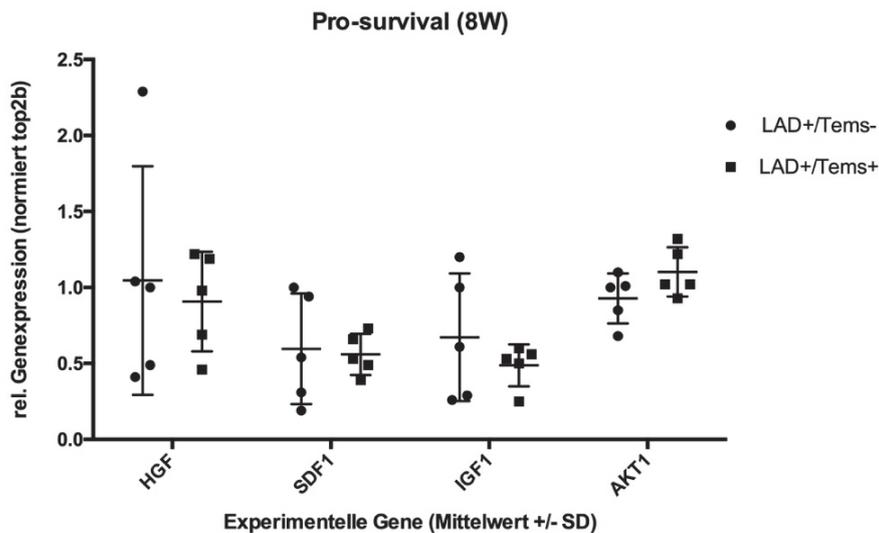
**Abb. 31: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse zur Immunmodulation: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach acht Wochen.** LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 8W, acht Wochen *post*-Intervention; TNFα, Tumornekrosefaktor alpha; IL10, Interleukin 10; TGFBR<sub>2</sub>, „Transforming growth factor, beta receptor“ II; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*, Signifikanz  $p < 0,05$

Im Vergleich zur Versuchsreihe 3 (vier Wochen nach Intervention wurden TNFα und TGFBR<sub>2</sub> herunterreguliert) hatte die Intervention TEMS eher eine leicht hochregulierende Wirkung auf die genannten Immunmodulatoren (Abb.31). TGFBR<sub>2</sub> blieb zwar bei der Normierung auf TOP2B konstant, jedoch zeigte sich normiert auf B2M eine Hochregulation. IL10 wurde ebenfalls vermehrt exprimiert. Hierbei handelte es sich lediglich um Tendenzen. Signifikante Ergebnisse ergaben sich hierbei nicht.



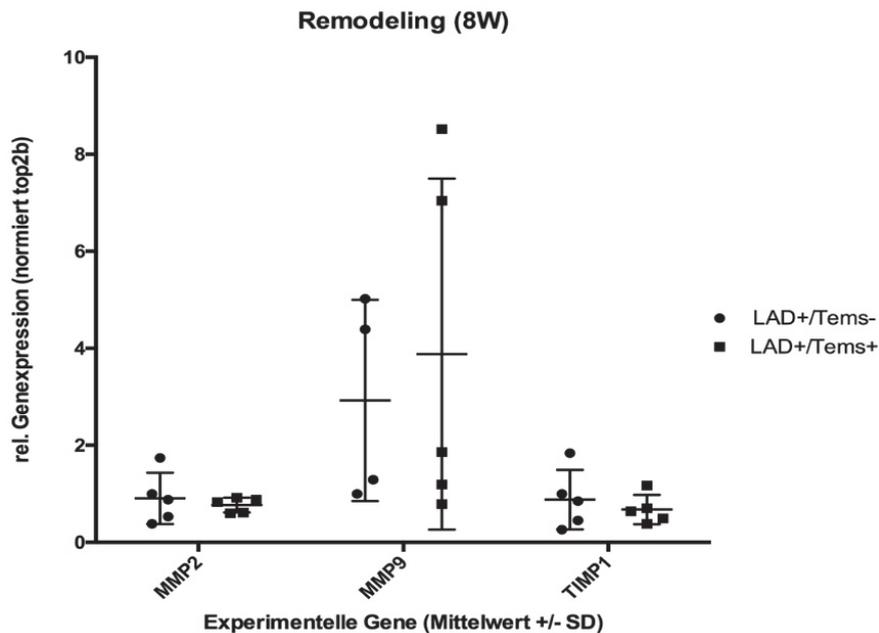
**Abb. 32: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse pro-Angiogenese: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach acht Wochen.** LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 8W, acht Wochen *post*-Intervention; VEGFA, „Vascular endothelial growth factor A“; FGF<sub>2</sub>, „Fibroblast growth factor 2“; PGF, „Placental growth factor“; PDGFB, „Platelet-derived growth factor beta polypeptide“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*, Signifikanz p<0,05

Im Gegensatz zur Versuchsreihe 3 wurden acht Wochen nach Intervention VEGFA und PDGFB vermehrt exprimiert (Abb. 32). Für PDGFB bestand eine Signifikanz von p<0,05. Die Ergebnisse für FGF2 und PGF wiederum stimmten im Vergleich überein. FGF2 wurde ebenso herunter- und PGF hochreguliert, wie vier Wochen nach der TEMS Intervention. Insgesamt wurden drei von vier pro-Angiogenese Faktoren durch die TEMS-Stabilisierung vermehrt exprimiert.



**Abb. 33:** Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse pro-„Survival“: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach acht Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 8W, acht Wochen post-Intervention; HGF, „Hepatocyte growth factor“; SDF<sub>1</sub>, „Stromal cell-derived factor 1“; IGF<sub>1</sub>, „Insulin-like growth factor 1“; AKT<sub>1</sub>, „V-akt murine thymoma oncogene homolog factor 1“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung

In der Gengruppe der pro-„Survival“ Faktoren zeigte sich eine Dynamik gegenüber der Versuchsreihe 3 (vier Wochen nach Intervention). IGF1 wurde herunterreguliert, wohingegen es nach vier Wochen signifikant vermehrt exprimiert wurde. Für AKT1 zeigt es sich umgekehrt. Hier wurde es hochreguliert, obwohl es in der Versuchsreihe 3 vermindert exprimiert wurde (Abb. 33). Für SDF1 und HGF ließen sich keine klaren Tendenzen nachweisen. Die Genexpressionen waren nahezu unverändert.



**Abb. 34: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse „Remodeling“: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach acht Wochen.** LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 8W, acht Wochen *post*-Intervention; MMP<sub>2</sub>, Matrixmetalloproteinase 2 ; MMP<sub>9</sub>, Matrixmetalloproteinase 9; TIMP<sub>1</sub>, „Tissue inhibitor of matrixmetalloproteinase 1“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung

MMP<sub>2</sub> zeigte sich wie bereits 4 Wochen nach der Intervention (3. Versuchsreihe) nahezu unbeeinflusst. TIMP<sub>1</sub> wurde nach acht Wochen geringfügig weniger exprimiert. MMP<sub>9</sub> wurde ebenso wie in der 3. Versuchsreihe durch das TEMS hochreguliert (Abb. 34). In dieser Gengruppe ergaben sich lediglich Tendenzen und keine signifikanten Ergebnisse.

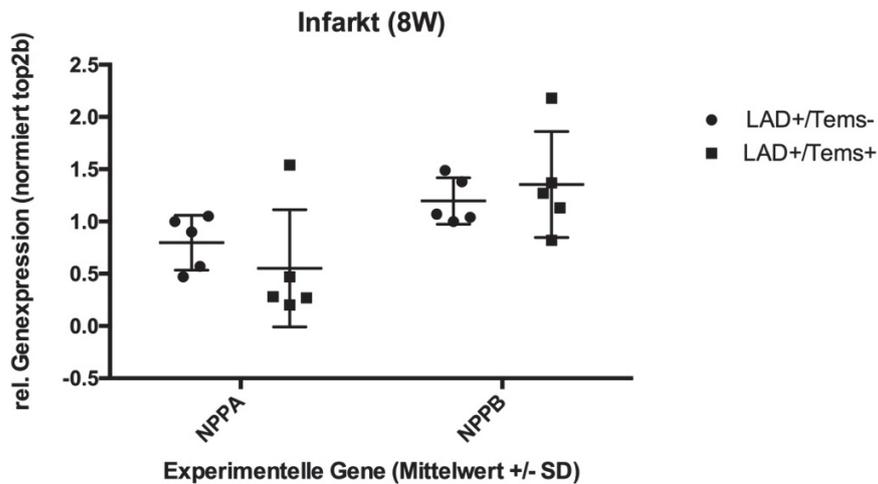


Abb. 35: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse „Infarkt“: Vergleich der Vorderwand LAD+/TEMS- versus Vorderwand LAD+/TEMS+ nach acht Wochen. LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; 8W, acht Wochen *post*-Intervention; NPPA, „Natriuretic peptide A“; NPPB, „Natriuretic peptide B“; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung

Wie bereits vier Wochen nach der TEMS-Intervention zeigte sich NPPA auch nach acht Wochen herunterreguliert. NPPB hingegen wurde nach acht Wochen dezent vermehrt exprimiert (Abb. 35).

Insgesamt wurden durch die Intervention TEMS nach vier Wochen zwei von drei Immunmodulatoren herunterreguliert (TGFBR2,  $p < 0,05$ ). Nach acht Wochen zeigten die selben Gene eine milde Hochregulation und somit eine Dynamik. PDGFB war als pro-Angiogenese Faktor nach vier Wochen signifikant vermindert ( $p < 0,05$ ), wohingegen es nach acht Wochen signifikant erhöht war ( $p < 0,05$ ). Die gleiche Tendenz zeigte sich für das Gen VEGFA aus selbiger Gengruppe. Drei von vier pro-„Survival“ Faktoren wurden nach vier Wochen durch das TEMS hochreguliert, IGF1 mit einer Signifikanz von  $p < 0,05$  (normiert auf B2M). Nach acht Wochen bestand für IGF1 eine dezent verminderte Genexpression. MMP9 war als „Remodeling“ Faktor sowohl nach vier- als auch nach acht Wochen erhöht. TIMP1 wurde zunächst hochreguliert und im Verlauf zeigte sich ein abnehmender Trend. Die infarktspezifischen Faktoren konnten nach vier Wochen durch die Intervention TEMS deutlich gesenkt werden. Für NPPB bestand eine Signifikanz von  $p < 0,05$ . Nach acht Wochen wurde NPPB dezent vermehrt exprimiert. Im zeitlichen Verlauf besteht somit eine Dynamik in den Genexpressionen (Tabelle 9), wobei insbesondere vier Wochen nach der TEMS-Intervention die Entzündungsmarker/Immunmodulatoren sowie die infarktspezifischen Gene deutlich reduziert wurden. Weiterhin wurden 3/4 der pro-„Survival“ Gene hochreguliert.

Gen-Gruppen		Tendenzen in der Genexpression			
		Versuch 3 / 4 Wochen p.I.		Versuch 7 / 8 Wochen p.I.	
<i>Housekeeping</i>		top2b	b2m	top2b	b2m
Immunmodulation	TNF $\alpha$	→	↓	↗	↑
	IL 10	↑	↑	↑	↑
	TGFBR <sub>2</sub>	↓ *	p=0,05 ↓	→	↗
Pro-Angiogenese	VEGFA	↓	↘	↑	↑
	FGF <sub>2</sub>	→	↘	p=0,064 ↓	↓
	PGF	↑	p=0,053 ↑	↗	↑
	PDGFB	↓ *	↓	↑ *	↑
Pro-survival	HGF	↗	↑	↘	↗
	SDF <sub>1</sub>	↑	↘	→	→
	IGF <sub>1</sub>	↑	↑ *	↓	↓
	AKT <sub>1</sub>	↓	↘	↗	↑
Remodeling	MMP <sub>2</sub>	→	→	↘	→
	MMP <sub>9</sub>	↑	↑	↑	↑
	TIMP <sub>1</sub>	↑	→	↓	↘
Infarktspezifisch	NPPA	p=0,092 ↓	↓	↓	↓
	NPPB	p=0,078 ↓	↓ *	↗	↗

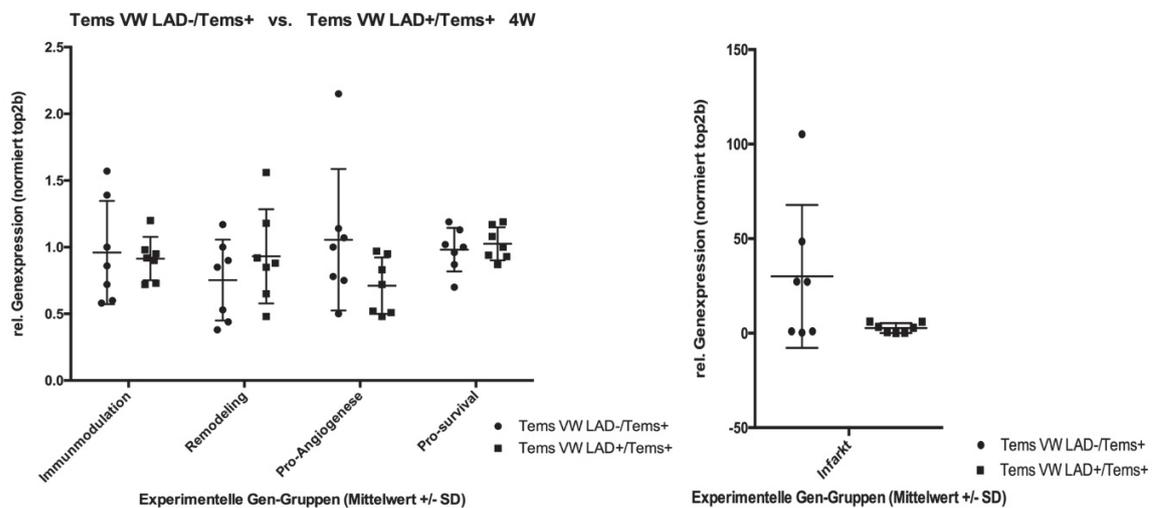
**Tabelle 9: Tendenzen der Genexpression für die Versuchsreihen 3 und 7:** Dargestellt sind Tendenzen der Genexpressionen von Versuchsreihe 3, vier Wochen *post*-Intervention; und Versuchsreihe 7, acht Wochen *post*-Intervention; Vergleich Vorderwand linker Ventrikel LAD+/TEMS- versus Vorwand linker Ventrikel LAD+/TEMS+; Unterteilung in fünf Gen-Gruppen: Immunmodulation: TNF $\alpha$ , Tumornekrosefaktor alpha; IL10, Interleukin 10; TGFBR<sub>2</sub>, „Transforming growth factor, beta receptor“; pro-Angiogenese: VEGFA, „Vascular endothelial growth factor A“; FGF<sub>2</sub>, „Fibroblast growth factor 2“; PGF, „Placental growth factor“; PDGFB, „Platelet-derived growth factor beta polypeptide“; pro-„Survival“: HGF, „Hepatocyte growth factor“; SDF<sub>1</sub>, „Stromal cell-derived factor 1“; IGF<sub>1</sub>, „Insulin-like growth factor 1“; AKT<sub>1</sub>, „V-akt murine thymoma oncogene homolog factor 1“; Remodeling: MMP<sub>2</sub>, Matrixmetalloproteinase 2; MMP<sub>9</sub>, Matrixmetalloproteinase 9; TIMP<sub>1</sub>, „Tissue inhibitor of matrixmetalloproteinase 1“; Infarktspezifische Gruppe: NPPA, „Natriuretic peptide A“; NPPB, „Natriuretic peptide B“; *Housekeeping* Gene: top2b, Topoisomerase-II-beta; b2m, beta-2-Microglobulin; p.I., *post*-Intervention; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie Ligatur; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; ↑, >20% steigende Veränderung; ↓, >20% reduzierte Veränderung; ↗, 10-20% steigende Veränderung; ↘, 10-20% reduzierte Veränderung; →, <10% Veränderung der Genexpression; Trends ohne Signifikanz schwarz dargestellt, Signifikanzen rot dargestellt; \*, Signifikanz p<0,05

### 3.3.4 Genexpression, der in das TEMS migrierten Zellen

Versuchsreihe 4 und 8: TEMS VW LAD-/TEMS+ versus TEMS VW LAD+/TEMS+:

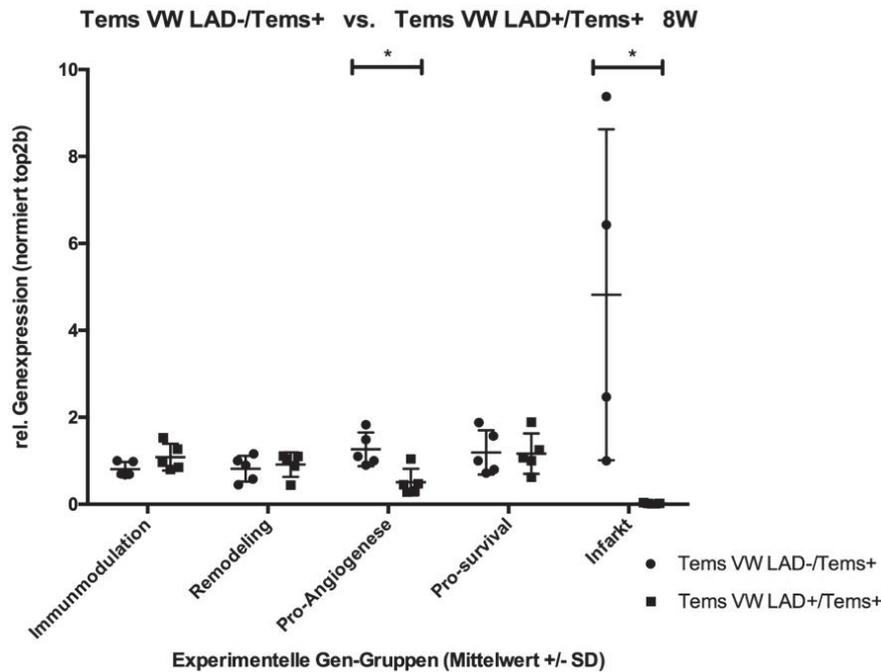
Dies waren die einzigen Versuchsreihen, wo nicht das Myokard untersucht wurde, sondern das TEMS an sich. In der histologischen Untersuchung des TEMS, die nicht Teil dieser Dissertationsarbeit war, hatte sich eine Zellmigration in das TEMS-Gewebe gezeigt. Hier wurde deshalb die RNA, der in das TEMS migrierten Zellen, auf Genexpressionsebene untersucht. Darüber hinaus wurde verglichen, ob es einen Unterschied in der TEMS-Myokard-Interaktion gab, wenn ein Myokardinfarkt induziert wurde. Auch hier wurden die Gene nach vier Wochen (Versuchsreihe 4) und nach acht Wochen (Versuchsreihe 8) analysiert und für eine bessere Übersicht jeweils ein Gen aus jeder Gengruppe ausgewählt. Wie bereits in 3.3.1 und 3.3.2 wurden TGFBR2 für die Gruppe der Immunmodulation, MMP2 für „Remodeling“, VEGFA für pro-Angiogenese, AKT1 für pro-„Survival“ und NPPB für die infarktspezifische Gruppe ausgewählt. Normiert wurde ebenso auf das „Housekeeping“ Gen TOP2B. Zu beachten ist, dass die RNA Konzentrationen aufgrund der geringeren Masse gegenüber den Myokardproben geringer ausfiel (Abb. 17).

Versuchsreihe 4: Vier Wochen post-Intervention



**Abb.36: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse: Vergleich der TEMS Vorderwand LAD-/TEMS+ versus TEMS Vorderwand LAD+/TEMS+ nach vier Wochen.** Aufgrund unterschiedlicher Maßstäbe, Darstellung in zwei Graphen. Exemplarisch wurde ein Gen aus jeder Gengruppe gewählt: TGFBR<sub>2</sub> für die Immunmodulation, MMP<sub>2</sub> für „Remodeling“, VEGFA für pro-Angiogenese, AKT<sub>1</sub> für pro-„Survival“, NPPB für die infarktspezifische Gruppe; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; VW, Vorderwand des TEMS; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; vs., versus; 4W, vier Wochen post-Intervention; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung

Versuchsreihe 8: Acht Wochen post-Intervention



**Abb. 37: Graphische Darstellung der PCR Ergebnisse: Vergleich der *TEMS* Vorderwand LAD-/TEMS+ versus *TEMS* Vorderwand LAD+/TEMS+ nach acht Wochen.** Exemplarisch wurde ein Gen aus jeder Gengruppe gewählt: TGFBR<sub>2</sub> für die Gruppe der Immunmodulation, MMP<sub>2</sub> für „Remodeling“, VEGFA für pro-Angiogenese, AKT<sub>1</sub> für pro-„Survival“, NPPB für die infarktspezifische Gruppe; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; VW, Vorderwand des TEMS; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie; +, Vorhandensein der Intervention; -, Fehlen der Intervention; vs., versus; 4W, vier Wochen post-Intervention; top2b, Topoisomerase-II-beta; SD, Standardabweichung; \*, Signifikanz p<0,05

Zunächst ließ sich für beide Versuchsreihen zeigen, dass RNA in den TEMS nachzuweisen war, was die histologisch festgestellte Migration von Zellen in das TEMS bestätigte. In den TEMS, welche mit einem infarzierten Myokard interagierten, zeigten sich nach vier Wochen diskret verminderte Genexpressionen für die Immunmodulatoren (TNF $\alpha$ , IL10, TGFBR<sub>2</sub>) im Vergleich zur Kontrollgruppe, welche mit nativem Myokard interagierte (bezogen auf das B2M „Housekeeping“ Gen). Normiert auf TOP2B konnten keine Ausschläge festgestellt werden. Nach acht Wochen hingegen bestand eher eine gesteigerte Genexpression für IL10 und TGFBR<sub>2</sub> (Tabelle 10). Die pro-Angiogenese Faktoren FGF2 und PGF waren sowohl vier- als auch acht Wochen nach der Intervention leicht erhöht, wohingegen PDGFB (p<0,05) nach vier Wochen und VEGFA (p<0,05) nach acht Wochen signifikant erniedrigt waren (Abb. 36 und 37). Die pro-„Survival“ Faktoren (HGF, SDF1, IGF1, AKT1) zeigten in beiden Versuchsreihen nahezu keine ausschlaggebenden Tendenzen

in der Genexpression. Die Gene des „*Remodelings*“ waren sowohl nach vier- als auch nach acht Wochen für MMP2 und TIMP1 leicht erhöht. MMP9 war nach vier Wochen erniedrigt und nach acht Wochen marginal erhöht. Die infarktspezifischen Faktoren waren in den TEMS zu beiden Zeitangaben erniedrigt. Die Graphen für die infarktspezifischen Gene der Versuchsreihe 4 wurden aufgrund unterschiedlicher Maßstäbe in Abbildung 36 separat dargestellt. Signifikant war die Reduzierung der infarktspezifischen Genexpression nach acht Wochen für beide „*Housekeeping*“ Gene.

Insgesamt zeigten sich in diesen Versuchsreihen wenig ausschlaggebende Tendenzen zwischen den Versuchsgruppen (Tabelle 10), jedoch konnte indirekt gezeigt werden, dass Zellen in das TEMS migrierten, da RNA in den TEMS messbar war mit Ausschlägen in der Genexpression.

Gen-Gruppen		Tendenzen in der Genexpression			
		Versuch 4 / 4 Wochen p.I.		Versuch 8 / 8 Wochen p.I.	
<i>Housekeeping</i>		top2b	b2m	top2b	b2m
Immunmodulation	TNF $\alpha$	→	↓	→	↘
	IL <sub>10</sub>	→	↘	↑	↑
	TGFBR <sub>2</sub>	→	↘	↑	↑
Pro-Angiogenese	VEGFA	↓	↓	↓*	P=0,056 ↓
	FGF <sub>2</sub>	↑	↑	↑	↑
	PGF	↑	↑	↑	↑
	PDGFB	↓*	↓	→	→
Pro-survival	HGF	→	→	→	→
	SDF <sub>1</sub>	↑	→	↑	→
	IGF <sub>1</sub>	→	→	↑	↘
	AKT <sub>1</sub>	→	→	→	→
Remodeling	MMP <sub>2</sub>	↑	→	↗	→
	MMP <sub>9</sub>	↓	↓	↑	↑
	TIMP <sub>1</sub>	↑	↑	↑	→
Infarktspezifisch	NPPA	↓	↓	↓	↓
	NPPB	↓	↓	↓*	↓*

**Tabelle 10: Tendenzen der Genexpression für die Versuchsreihen 4 und 8:** Dargestellt sind Tendenzen der Genexpressionen von Versuchsreihe 4, vier Wochen *post*-Intervention; und Versuchsreihe 8, acht Wochen *post*-Intervention; Vergleich TEMS Vorderwand LAD-/TEMS+ versus TEMS Vorderwand LAD+/TEMS+; Unterteilung in fünf Gen-Gruppen: Immunmodulation: TNF $\alpha$ , Tumornekrosefaktor alpha; IL10, Interleukin 10; TGFBR<sub>2</sub>, „Transforming growth factor, beta receptor“; pro-Angiogenese: VEGFA, „Vascular endothelial growth factor A“; FGF<sub>2</sub>, „Fibroblast growth factor 2“; PGF, „Placental growth factor“; PDGFB, „Platelet-derived growth factor beta polypeptide“; pro-„Survival“: HGF, „Hepatocyte growth factor“; SDF<sub>1</sub>, „Stromal cell-derived factor 1“; IGF<sub>1</sub>, „Insulin-like growth factor 1“; AKT<sub>1</sub>, „V-akt murine thymoma oncogene homolog factor 1“; Remodeling: MMP<sub>2</sub>, Matrixmetalloproteinase 2; MMP<sub>9</sub>, Matrixmetalloproteinase 9; TIMP<sub>1</sub>, „Tissue inhibitor of matrixmetalloproteinase 1“; Infarktspezifische Gruppe: NPPA, „Natriuretic peptide A“; NPPB, „Natriuretic peptide B“; *Housekeeping* Gene: top2b, Topoisomerase-II-beta; b2m, beta-2-Microglobulin; p.I., *post*-Intervention; LAD, „Left anterior descending“ Koronararterie Ligatur; TEMS, „Tissue engineered matrix scaffold“; +, Vorhandenseiner Intervention; -, Fehlen der Intervention; ↑, >20% steigende Veränderung; ↓, >20% reduzierte Veränderung; ↗, 10-20% steigende Veränderung; ↘, 10-20% reduzierte Veränderung; →, <10% Veränderung der Genexpression; Trends ohne Signifikanz schwarz dargestellt, Signifikanzen rot dargestellt; \*, Signifikanz p<0,05

## 4. Diskussion

Aufgrund des stetig zunehmenden Durchschnittsalters in der Bevölkerung, dem daraus resultierendem Anstieg an Herzinsuffizienzen und dem aktuellen Defizit an kurativen Therapiemöglichkeiten, werden alternative Therapieansätze in der kardiovaskulären Medizin dringend benötigt. Multidisziplinäre Lösungsansätze könnten hier in Zukunft die regenerative Medizin liefern. In dieser experimentellen Doktorarbeit wurden die Veränderungen der myokardialen Genexpression nach der ventrikulären Stabilisierung des Myokards mittels eines TEMS untersucht. In einem ersten Schritt wurde das angewandte LAD-Ligatur-Modell verifiziert, indem gezeigt werden konnte, dass nach der LAD-Ligatur infarktspezifische-, immunmodulatorische- und „*Remodeling*“ Faktoren auf Genexpressionsebene signifikant anstiegen. In dem Hauptteil dieser Arbeit konnte evaluiert werden, dass sich die Genexpression verändert, wenn man das native, infarzierte Myokard mit einer TEMS stabilisiert. Sowohl Entzündungsmarker (TGFBR2), als auch infarktspezifische Gene (NPPB) konnten teilweise signifikant ( $p < 0,05$ ) durch die Intervention TEMS gesenkt werden. Weiterhin wurden 75% der pro-, „*Survival*“ Gene vermehrt exprimiert, z.B. IGF1 mit einer Signifikanz von  $p < 0,05$ . Nach acht Wochen waren  $\frac{3}{4}$  der pro-Angiogenese Gene hochreguliert. Im letzten Teil dieser wissenschaftlichen Arbeit konnte gezeigt werden, dass RNA mit einer veränderten Genexpression in den TEMS nachzuweisen war, was indirekt für eine Migration und Rekrutierung von Zellen aus dem nativen Myokard in das TEMS spricht. Dies weist auf eine bioaktive Interaktion des TEMS mit dem Myokard hin. Darüber hinaus gibt die Veränderung der Genexpression des Myokards nach Stabilisierung mittels eines TEMS den Hinweis darauf, dass das TEMS die Regeneration des Myokards fördern könnte. Zusammenfassend ergibt sich hieraus ein großes klinisches Potential des TEMS als bioaktives Ausgangsmaterial für die Regeneration des Myokards und somit für die regenerative Medizin.

## 4.1 Einordnung der erzielten Ergebnisse in den wissenschaftlichen Stand der Forschung

### 4.1.1 Evaluierung des Kleintierinfarktmodells auf Genexpressionsebene

In den Versuchsreihen 1 und 5 wurden zunächst das Kleintierinfarktmodell evaluiert. Hier wurden vier- und acht Wochen nach der LAD-Ligatur die infarzierten Herzen explantiert, molekularbiologisch aufgearbeitet und die Genexpression ausgewählter Gene untersucht. Dies geschah im Vergleich zu einer sog. „Sham“ Gruppe (ohne LAD-Ligatur). Etabliert wurde dieses Modell bereits durch Jain et.al. [137]. Grundsätzlich wurden zwei unterschiedliche Zeitpunkte gewählt, um eine Aussage über subakute- und chronische Veränderungen nach den jeweiligen Interventionen tätigen zu können. Normiert wurden die Untersuchungen auf zwei unterschiedliche „Housekeeping“ Gene, um auch hier die Aussagekraft zu erhöhen. Die Auswahl geschah auf Grundlage einer ausführlichen Literaturrecherche. [100], [99], [98], [97] Höchste Relevanz hatten die „Housekeeping“ Gene, welche konstitutiv und somit unreguliert und unabhängig vom Zelltyp gebildet worden. Auf Genexpressionsebene konnte gezeigt werden, dass der induzierte Vorderwandinfarkt signifikante Auswirkungen auf die fünf Gengruppen hatte. Prägnante Hinweise darauf, dass das Infarktmodell funktionierte, lieferte die Hochregulierung der immunmodulatorischen Gene. Einen signifikanten Anstieg zeigte das TGFBR2 ( $p < 0,001$ ). Verglichen mit Sullivan et.al. [97] konnten wir ebenfalls einen Anstieg von IL10 und TNFa nach vier Wochen zeigen. Im Vergleich zwischen den subakuten- und chronischen Versuchsgruppen gab es keinen signifikanten Unterschied. Es zeigte sich jedoch, dass das TNFa nach acht Wochen nicht mehr vermehrt exprimiert wurde. Ein weiterer Hinweis auf die suffiziente LAD-Ligatur boten die Anstiege des NPPA ( $p < 0,001$ ) und NPPB als infarktspezifische Faktoren. Diese zeigten sich sowohl vier- als auch acht Wochen nach der Intervention erhöht. Dies konnte in ähnlicher Art und Weise auch durch Gidh-Jain et.al. [138] gezeigt werden. Dort wurden die Gene drei Tage- und drei Wochen nach der Induktion des Myokardinfarktes untersucht. Es kam ebenfalls zu einem NPPA und NPPB Anstieg. Weiterhin zeigten sich die „Remodeling“ Faktoren allesamt erhöht. Im Vergleich bestand eine signifikantere Erhöhung der Genexpression vier Wochen nach der Intervention (vier Wochen nach der Intervention bestand für die untersuchten Gene MMP2, MMP9 und TIMP1 jeweils eine Signifikanz zwischen  $p < 0,05$  und  $p < 0,001$ ). Acht Wochen nach der Intervention waren die Genexpressionen weiterhin erhöht, jedoch nur noch für TIMP1 signifikant. Dass ein vermehrtes „Remodeling“ nach der Induktion eines Myokardinfarktes gefördert wird, zeigten bereits diverse vorherige wissenschaftliche Arbeiten. [138], [82], [97] Bei den pro-

Angiogenese Faktoren und den pro-„*Survival*“ Faktoren bestand ein gemischtes Bild, wobei die Tendenzen sowohl vier- als auch acht Wochen nach der Intervention übereinstimmten. Eine gewisse Diskrepanz zeigte sich bei den Angiogenese Faktoren. FGF2 und PGF waren signifikant erhöht, wohingegen VEGFA vermindert exprimiert wurde. Hieran lässt sich die Schwierigkeit einer genauen Einordnung der untersuchten Gene in Gengruppen demonstrieren, da viele Gene mehrere Funktionen besitzen, sodass eine exakte Zuteilung oft schwierig erscheint. Eine Grundlage für die Einordnung der Gene in übergeordnete Gruppen boten hierbei Sullivan et.al. [97], welche ebenfalls eine Einteilung in Gengruppen durchführten. Die Arbeitsgruppe konnte ebenfalls eine verminderte Genexpression von VEGFA zeigen sowie eine eher milde Steigerung der Genexpression von FGF2 und PGF nach vier Wochen. Sie untersuchten jedoch zwei unterschiedliche Zeitpunkte (einen Tag- und einen Monat nach Intervention). Im Bereich der pro-„*Survival*“ Faktoren zeigte sich ebenfalls eine prägnante Übereinstimmung mit der genannten Arbeitsgruppe. Sowohl HGF als auch SDF1 wurden nach der Induktion des Myokardinfarkts signifikant vermehrt exprimiert. Insgesamt bestand im direkten Vergleich überwiegend ein Konsens mit den hier genannten Ergebnissen von Sullivan et.al [97].

Zur weiteren Evaluation und Qualitätskontrolle des Vorderwandinfarktmodells führten wir dieselben Untersuchungen an den Hinterwänden der betroffenen Herzen durch, um zu zeigen, dass sich die LAD-Ligatur überwiegend auf die Vorderwand projiziert. Insgesamt bestand hier ein gemischtes Bild aus vermehrter-, verminderter- und konstanter Genexpression. Die infarktspezifischen Faktoren NPPA und NPPB zeigten vier Wochen nach der Intervention einen signifikanten Anstieg, welcher nach acht Wochen nur noch marginal vorlag, wobei NPPB sogar vermindert exprimiert wurde. Ähnliches zeigte sich bei der „*Remodeling*“ Gruppe, wobei der Anstieg nicht signifikant war. Große Anteile der pro-„*Survival*“- , der pro-Angiogenese- und der immunmodulatorischen Faktoren blieben vergleichsweise konstant und ohne jegliche Signifikanz. Eine Ausnahme bildete hier das HGF, welches vier Wochen nach der Intervention einen signifikanten Anstieg von  $p < 0,05$  demonstrierte. Insgesamt waren jegliche Tendenzen jedoch deutlich milder ausgeprägt und die Anzahl an signifikanten Ergebnissen waren gegenüber der Gruppe der Vorderwände deutlich geringer. Hierbei sind zwei Dinge zu beachten. Zunächst ist es aus mikrochirurgischer Sicht schwierig, die Hinterwand eines Rattenherzens exakt von der Vorderwand zu trennen bzw. genauestens zwischen diesen Beiden zu differenzieren. Somit könnten womöglich geringe myokardiale Anteile, welche ebenfalls durch die LAD versorgt werden, in die Proben der Hinterwände gelangen. Ebenfalls kann ein fulminanter Vorderwandinfarkt mit folgender Narbenbildung und konsekutiver Verdickung des

gesamten Myokards potentiell Einfluss auf die gesamte Herzaktion [138] sowie auf humorale Faktoren nehmen, sodass auch Veränderungen in der Genexpressionen der Hinterwände detektiert werden konnten.

#### **4.1.2 Einfluss der TEMS-Intervention auf das infarzierte Myokard auf Genexpressionsebene**

Der Hauptteil dieser Arbeit beschäftigte sich mit der Frage, ob die Intervention TEMS einen Einfluss auf das geschädigte, infarzierte Myokard nimmt (Versuchsreihe 3 und 7). Es konnte hierbei gezeigt werden, dass die Intervention TEMS eine veränderte Genexpression im infarzierten Myokard bewirkte. Durch die Implantation eines TEMS auf ein *in vivo* schlagendes, infarziertes Rattenherz konnten die infarktspezifischen Parameter NPPA und NPPB gesenkt werden (NPPB mit einer Signifikanz von  $p < 0,05$ , vier Wochen nach Intervention). NPPB ist ein wichtiger Herzinsuffizienzmarker und eine Vorhersagevariable für weitere potentielle myokardiale Schädigungen. NPPB wird z.B. durch die Dilatation des rechten Vorhofs in Folge einer Herzinsuffizienz ausgeschüttet. [136] Eine wichtige Rolle kann hierbei die zusätzliche Stabilisierung des infarzierten Myokards und somit die Prävention der Dilatation mittels eines TEMS spielen. Hieraus lässt sich womöglich folgern, dass die TEMS-Stabilisierung einer Dilatation des Herzens entgegenwirken kann, was auch außerhalb dieser Arbeit echokardiographisch bestätigt werden konnte. Dafür spricht auch die signifikant verminderte Expression des immunmodulatorischen TGFBR2 (vier Wochen nach der Intervention,  $p < 0,05$ ). TGFBR2 wird vermehrt nach einem Myokardinfarkt exprimiert, um die Inflammation zu modulieren und spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Hypertrophie und Dilatation des infarzierten Myokards. Insbesondere dieses Gen lässt sich nur schwer einer Gruppe zuteilen, aufgrund der multiplen Funktionen. [107], [108], [139], [140] IL 10 zeigte hingegen durch die TEMS Intervention eine steigende, wenngleich nicht signifikante, Tendenz in der Genexpression. Innerhalb der Gruppe der pro-Angiogenese Faktoren war PGF in beiden Versuchsgruppen erhöht, wohingegen FGF2 eher vermindert exprimiert wurde. Weiterhin gab es bei zwei von vier Genen einen dynamischen Verlauf der Genexpression. VEGFA und PDGFB (sowohl vier Wochen- als auch acht Wochen nach der Intervention mit  $p < 0,05$ ) zeigten nach vier Wochen eine verminderte- und nach acht Wochen eine vermehrte Genexpression. Diese beiden Gene führen zu einer Induktion des pro-„Survival“ Faktor AKT1, was sich ebenfalls acht Wochen nach der Intervention zeigt. [109] Weitere erhöhte pro-„Survival“ Gene waren HGF (zu beiden Zeitpunkten) und IGF1 nach vier Wochen ( $p < 0,05$ ). Insgesamt konnte demonstriert werden, dass drei von vier pro-„Survival“ Faktoren nach vier Wochen eleviert waren und das vierte Gen (AKT1) acht Wochen nach der Intervention ebenfalls vermehrt exprimiert wurde. Dies

lässt darauf schließen, dass die Intervention TEMS insgesamt einen eher positiven Einfluss auf die pro-„*Survival*“ Faktoren mit unterschiedlichen zeitlichen „*Peaks*“ nimmt. Relevant war insbesondere die Untersuchung eines möglichen „*Remodelings*“ nach der TEMS Implantation. MMP2 zeigte hierbei weder vier- noch acht Wochen nach der Intervention eine relevante Tendenz in der Genexpression und war somit eher konstant. MMP9 hingegen wurde zu beiden Untersuchungszeitpunkten vermehrt exprimiert, was für ein vermehrtes „*Remodeling*“ spricht. TIMP1 und somit Regulator der MMPs war zunächst dezent erhöht und im Verlauf nach acht Wochen vermindert exprimiert. Signifikante Ergebnisse konnten hier nicht erhoben werden. Weiterhin kann auf Grundlage dieser Ergebnisse keine genaue Aussage getätigt werden, ob das induzierte „*Remodeling*“ konstruktive- oder eher destruktive Auswirkungen auf das infarzierte Myokard hat. Zimmermann et.al. [75] reimplantierten bereits „*Tissue engineerte sleeves*“ mit einer Dicke von 1-4 mm und einem Durchmesser von 15 mm. Diese Art von „*Sleeve*“, welches um das infarzierte Herz „gestülpt“ wurde, ähnelt somit unserer TEMS Implantation, wenngleich die TEMS nicht mit neonatalen Stammzellen rebesiedelt wurden. Die Arbeitsgruppe konnte zeigen, dass die Umstülpung eine weitere Dilatation des Herzens nach dem Myokardinfarkt reduzierte, dass es zu einer Verdickung der Herzwände in der Systole kam und dass die „*Fractional area shortening*“ (FAS), als Maß für die Qualität des Pumpvorgangs, verbessert wurde. Badylak et.al. [74], [141] konnten bereits in mehreren Studien zeigen, dass eine Art TEMS zu einem konstruktiven „*Remodeling*“ nach einer Myokardschädigung führen kann. Sie verglichen unter anderem ECMs aus der Harnblase mit synthetischem Dacron, welche sie im Sinne eines „*Patches*“ auf lädierte Myokardareale bei Hunden reimplantierten. Die Arbeitsgruppe zeigte, dass es zu einem konstruktiven „*Remodeling*“ im Bereich der infarzierten Myokardareale kam, wenn man die ECM der Harnblase reimplantierte. Weiterhin konnte eine Rekrutierung von Progenitorzellen demonstriert werden, eine verbesserte Angiogenese, systolische Ventrikelkontraktionen sowie ein Austausch bioaktiver Moleküle im Bereich der eingebrachten ECM. In diversen Vorarbeiten zeigte sich bereits die Tendenz, dass eine gezielte Therapie mit pluripotenten Stammzellen die Differenzierung zu kontraktilen Kardiomyozyten fördern kann. [142], [143] Doch um genauere Angriffspunkte in der Therapie der Herzinsuffizienzen liefern zu können, ist es unerlässlich, das Mikroumfeld sowie die parakrinen lokalen Einflüsse bei kardiovaskulären Erkrankungen zu verstehen. [144] Direkt nach einem Myokardinfarkt oder einem ischämischen Ereignis laufen viele komplexe Prozesse und Signalkaskaden innerhalb des Herzgewebes ab. Exakt dieser zeitliche Korridor bis zur Entstehung von irreversiblen Schäden und Myokardnarben muss dafür noch genauer analysiert werden. Dieser zeitliche Ablauf innerhalb der myokardialen Schädigung samt des Mikroumfelds ist in all der Komplexität bis heute nicht gänzlich

erforscht. Eine grundlegende Arbeit wurde hierbei durch Sullivan et al. [97] erstellt. Sie dezellularisierten infarzierte Rattenherzen, um sie auf die Matrixkomposition und auf ihre mechanischen Eigenschaften (Steifheit) zu untersuchen. Hierfür verwendeten sie ebenfalls ein Ratteninfarktmodell durch eine LAD-Ligatur. Die Dezellularisierung fand für circa 48-72 Stunden mittels SDS statt. Die Arbeitsgruppe konnte zeigen, dass es nach einem Myokardinfarkt zu mechanischen und kompositionellen Veränderungen der extrazellulären Matrix kam. Die Untersuchung fand an dezellularisierten, infarzierten Rattenherzen statt. Somit kann keine exakte Übertragung auf das native Myokard gewährleistet werden. Dennoch bestand im zeitlichen Verlauf über vier Wochen der Hinweis, dass die Steife der myokardialen Narbe gegenüber dem gesunden Myokardgewebe dreifach erhöht war, um das geschädigte Myokard zu stabilisieren. Im Vergleich zeigte sich, dass die Zusammenstellung der Matrixproteine eine Woche nach Myokardinfarkt nur wenig vom nativen und gesunden Ausgangsgewebe abwichen. Explizit wäre hier zu erwähnen, dass es nach vier Wochen zu einem signifikanten Anstieg an Kollagenfasern kam (überwiegend Kollagen I), wohingegen ein Mangel an Elastin und Kollagen V herrschte. Sie zeigten weiterhin, dass sich im Verlauf die Komposition der Matrixproteine veränderte. Diese Dynamik wiederum kann ein entscheidender Faktor in der Planung etwaiger Interventionen werden, um direkt nach Myokardinfarkten das weitere „*Remodeling*“ positiv zu beeinflussen. Ein weiteres Ziel wäre die beteiligten Matrixproteine genauer zu erforschen, welche die zelluläre Differenzierung positiv beeinflussen und somit die kardiale Regeneration nach myokardialen Schäden verbessern. Weiterhin konnte die Arbeitsgruppe in selbiger Arbeit zeigen, dass es vier Wochen nach dem Myokardinfarkt zu einem Anstieg der immunmodulatorischen-, der pro-„*Survival*“- und Angiogenese Faktoren kam. Hierbei bestand überwiegend Einigkeit mit den in dieser Arbeit erhobenen Ergebnissen. Dies wurde unter 4.1.1 bereits ausführlich diskutiert und mit den eigenen Ergebnissen verglichen. Dass ein entscheidender Faktor für die weitere Differenzierung der mesenchymalen Stammzellen die Steifigkeit und die Komposition der extrazellulären Matrix ist, zeigten auch weitere Arbeitsgruppen. [145], [146], [147], [148] Dort wird unter anderem davon ausgegangen, dass weichere Gewebe zu einer verbesserten Differenzierung der Stammzellen führen. Weiterhin bleibt zu untersuchen, wie der genaue Mechanismus der Änderung der Matrixkomposition und dessen weitere Einflüsse auf das „*Remodeling*“ zustande kommen und wie man die myokardiale Regeneration somit am konstruktivsten fördern kann.

#### **4.1.3 Das TEMS als bioaktive Matrix in Interaktion mit dem Myokard**

In den Versuchsreihen 4 und 8 wurde nicht das Myokard untersucht, sondern die implantierten TEMS an sich. Hierbei handelte es sich ursprünglich um das ehemals

dezellularisierte Rattenherz, welches auf das in *vivo* schlagende Rattenherz als TEMS gestülpt wurde. Es wurde nach der Explantation lediglich das TEMS als solches molekularbiologisch untersucht und die Genexpression analysiert. Hierbei konnte sowohl vier- als auch acht Wochen nach der Intervention gezeigt werden, dass sich RNA in den TEMS nachweisen ließ und sogar Veränderungen in der Genexpression aller 16 untersuchter Gene zur Folge hatte. Dies kann indirekt auf eine Zellmigration vom nativen Myokard in das TEMS hinweisen, die außerhalb dieser Arbeit auch histologisch festgestellt werden konnte. Das TEMS stellt somit ein bioaktives Gerüst dar, welches mit der Mikroumgebung und dem Myokard in Interaktion tritt. Weiterhin wurde auf Genexpressionsebene untersucht, ob es einen Unterschied in der TEMS-Myokard-Interaktion gab, wenn vorher ein Herzinfarkt induziert wurde. Dass die extrazellulären Matrices einen entscheidenden Einfluss auf die Funktion und Entwicklung von Gewebe nehmen können, konnte bereits durch andere Arbeitsgruppen eruiert werden. [149], [150] Sie zeigten, dass die ECM im Austausch zwischen dem intra- und extrazellulären Milieu involviert ist. Bei den TEMS, die mit einem infarzierten Myokard interagierten, zeigte sich im Vergleich eine milde Erhöhung des pro-„*Survival*“ Faktors SDF1 und der Angiogenese Faktoren FGF2 und PGF (sowohl nach vier-, als auch nach acht Wochen). Des Weiteren bestand eine erhöhte immunmodulatorische Aktivität des IL10 und TGFBR2 nach acht Wochen. Die Angiogenese Faktoren VEGFA (nach acht Wochen) und PDGFB (nach vier Wochen) waren hingegen im direkten Vergleich signifikant ( $p < 0,05$ ) erniedrigt. Auch im Bereich der „*Remodeling*“ Faktoren zeigte sich ein Unterschied. MMP2 wurde nach vier- und nach acht Wochen milde vermehrt exprimiert, wohingegen MMP9 nach vier Wochen vermindert- und nach acht Wochen vermehrt exprimiert wurde. Insgesamt lässt sich hier kein klares Muster in der TEMS-Myokard-Interaktion erkennen, unabhängig ob das TEMS mit infarziertem- oder nativem Myokard in Interaktion stand. Hier bedarf es weiterer Studien, um die genauen Prozesse und Signaltransduktionen in der TEMS-Myokard-Interaktion zu messen. In diesen Versuchen wurden dezellularisierte TEMS eingebracht. Ein weiterer Ansatz besteht darin, Versuche mit rebesiedelten ECMs zur möglichen Erhöhung der regenerativen Fähigkeiten durchzuführen. Dass die ECMs die Proliferation der Kardiomyozyten- und die Differenzierung von Progenitorzellen in die kardiale Zelllinie fördern können, konnte bereits in *vitro* beschrieben werden. [151], [152] Insgesamt bleibt durch diese erhobenen Ergebnisse festzuhalten, dass es sich bei der zusätzlich eingebrachten, dezellularisierten, extrazellulären Matrix/TEMS nicht um ein avitales Gewebekonstrukt handelt, sondern um ein bioaktives Gewebe, welches im Austausch mit dem nativen Myokard steht. Somit besteht ein großes regeneratives Potential, das noch nicht ausgeschöpft erscheint.

## **4.2 Eignung und Limitationen der erhobenen Ergebnisse**

Es wurde bei den verwendeten Methoden darauf geachtet, dass jeder Schritt möglichst standardisiert durchgeführt wurde. So liefen die Dezellularisierungen nach einem festen 5-Tage-Plan ab, wobei täglich zu circa der selben Uhrzeit die selben Arbeitsschritte erfolgten. Gleiches galt für die Operationen an den Rattenherzen und dem zeitlichem Korridor der Interventionen und Explantationen. Die Operationen wurden standardisiert durch den selben Operateur durchgeführt. Ebenso erfolgten die gesamten Vorbereitungen, die Dezellularisierungen, alle molekularbiologischen Arbeitsschritte, die Pipettierschritte, die statistischen Berechnungen sowie die Konvertierung der Berechnungen zu den oben dargestellten Graphen durch die selbe Person, um eine möglichst hohe Qualität und Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zu generieren. Dennoch bestanden im Alltag gewisse methodische und wissenschaftliche Variabilitäten, die gegebenenfalls Einfluss auf die erhobenen Ergebnisse nehmen konnten. Darüber hinaus wurden die Versuche an Ratten durchgeführt, sodass kein Anspruch auf die Übertragbarkeit für die Humanmedizin besteht.

### **4.2.1 Wahl der Spendertiere**

In unseren Versuchen wurden ausschließlich männliche Wistar-Ratten mit einem Gewicht von 300g-400g ausgewählt. Durch die Auswahl einer Spezies mit ähnlichem Körpergewicht und eines Geschlechtes sollte die Reproduzierbarkeit und Datenqualität erhöht werden. Darüber hinaus bestand in der Arbeitsgruppe eine langjährige Erfahrung mit dieser Spezies. Somit konnte eine hohe grundlegende Wertigkeit für die Dezellularisierungen geschaffen werden. Unsere Arbeitsgruppen um Akhyari et.al. [59] und Aubin et.al [76] konnten bereits in vorherigen wissenschaftlichen Arbeiten hohe Standards für eine optimale Dezellularisierung von Rattenherzen entwickeln. Auf dieser Expertise baute die Wahl der Spenderspezies sowie der Dezellularisierungsprotokolle auf. Des Weiteren bestand an unserem Institut eine gute und ökonomische Verfügbarkeit der besagten Spezies. Durch die einheitliche Größe der Ratten waren die jeweiligen Organgrößen gut miteinander vergleichbar und die Methoden äquivalent anwendbar. Da es sich ebenfalls um Säugetiere handelt, ist die Reproduzierbarkeit auf die Humanmedizin mit erhöhter Wahrscheinlichkeit anzunehmen, jedoch schlussendlich nicht zu sichern.

### **4.2.2 Herzentnahme und Präparation**

Auch die Herzentnahme und die anschließende Präparation bis hin zum Dezellularisierungsschritt liefen hochstandardisiert ab. Wie bereits unter 4.2.1 dargestellt, wurde die Variabilität der Spenderorgane möglichst gering gehalten. Somit fanden wir bei

jeder Herzexplantation einen weitestgehend äquivalenten Operationssitus vor. Die Operationen fanden unter möglichst sterilen Kautelen im Kleintier-Operationssaal des Labor der experimentellen Chirurgie des Universitätsklinikums Düsseldorf statt. Auch hier ist auf die explizite und vorbestehende Expertise der Forschungsgruppe hinzuweisen. [59] Die Spendertiere wurden einmal wöchentlich aus der TVA der Universität Düsseldorf bezogen. Direkt im Anschluss fand die Herzentnahme statt und die Präparation an eine Luer-Lock Verbindung einer Braunüle, welche direkt im Anschluss an der perfusionsbasierten Dezellularisierungsanlage angeschlossen wurde. Zwischen Explantation und Anschluss an das Dezellularisierungssystem durften maximal 30 min vergehen, wobei die Spenderherzen vorübergehend in PTBS-Lösung aufbewahrt worden. Somit wurden die Störfaktoren möglichst geringgehalten.

#### **4.2.3 Dezellularisierung der Spenderherzen**

In dieser Arbeit wurde standardmäßig die perfusionsbasierte und chemische in *toto* Dezellularisierung der Rattenherzen angewandt. Diese wurde bereits durch die Arbeitsgruppe in langjähriger Erfahrung etabliert. Computergesteuert konnte kontinuierlich mit selben Drücken eine gleichmäßige Perfusion der Rattenherzen gewährleistet werden. Hierbei richteten wir uns nach dem physiologischen Blutdruck der Rattenherzen. [69], [78] Es wurden eigens durch die Arbeitsgruppe initiierte Softwareprogramme sowie Pumpvorrichtungen verwendet. Es bestand ein festes Schema, wann die jeweiligen Lösungswechsel und Präparationen stattfanden. [59] Somit konnten bis zu acht Rattenherzen gleichzeitig und separat voneinander dezellularisiert werden. Dies führte zu einer hohen Reproduzierbarkeit und Qualität der Dezellularisierungsergebnisse. Ein wichtiger Bestandteil war der adäquate Einsatz der Detergenzien. Hier war die Hürde eine Balance zu finden, dass alle zellulären Bestandteile aus der dezellularisierten Matrix herausgelöst wurden, ohne dabei die Mikrostrukturen der Matrix zu schädigen. [81], [82], [79], [80] Weiterhin sollte die Qualität auch nach der Dezellularisierung gesichert werden. Hierzu wurden die Herzen unter möglichst sterilen Bedingungen unter einer „*Laminar flow Bank*“ aus der Perfusionsanlage genommen und für 48 h bei 37 °C inkubiert. Hierzu lagen sie in einem hochkonzentrierten Glukosemedium, welches mit Penicillin und Streptomycin versetzt wurde. War nach 48 h keine Kontamination zu erkennen, wurden die Herzen bei 4 °C in PTBS zur schnellstmöglichen Weiterverarbeitung gelagert. Dies geschah innerhalb weniger Tage.

#### 4.2.4 Operative Interventionen

Die operativen Interventionen fanden unter möglichst aseptischen Bedingungen im Kleintier-Operationssaal unseres Labor statt. Der Zugangsweg über eine offene Thorakotomie und Laparotomie war bereits durch die zahlreichen Herzexplantationen standardisiert. Es gab diverse Arbeitsgruppen, welche ebenfalls einen Myokardinfarkt in Ratten induzierten. [75], [97] Unsere Methode war es, die LAD-Koronararterie zu ligieren und somit einen Vorderwandinfarkt zu induzieren. Direkt im Anschluss an die Ligatur wurde die Herzleistung durch objektivierbare Untersuchungsmethoden verifiziert. Mittels der Echokardiografie wurden die Ejektionsfraktion und die „FAS“ („*Fractional area shortening*“) bestimmt. Zu einem festgelegten zweiten Zeitpunkt (14. Tag postoperativ) erfolgte die Implantation des TEMS. Auch hier wurden oben genannte Messdaten kardiografisch erhoben. Eine Qualitätskontrolle war hierbei, dass alle Versuchstiere mit einer „FAS“ >40% aus der Studie ausgeschlossen worden. Unterhalb der 40%-Grenze wurde nicht weiter differenziert, sodass es gegebenenfalls trotzdem zu einem unterschiedlichen Ausmaß an Infarktarealen gekommen sein konnte. Eine grundlegende wissenschaftliche Arbeit stellte hierbei Zimmermann et.al. [75] vor, welche bereits eine dezellularisierte Matrix als eine Art „*Sleeve*“ um geschädigtes Myokard „wickelte“. Somit wurde unser TEMS in ähnlicher Art und Weise um das *in vivo* schlagende Rattenherz „gestülpt“. Um dies einfacher zu gestalten wurde ein Teil des Apex reseziert. Das TEMS wurde in unseren Versuchen zusätzlich mit zwei adaptierenden chirurgischen Nähten an den Vorder- und Hinterwänden befestigt. Wir entschlossen uns die Genexpressionen zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten zu analysieren. Hierfür bildeten wir eine subakute- (Explantation am 42. postoperativen Tag) und eine chronische Gruppe (Explantation am 70. postoperativen Tag). Hierdurch konnten wir in der später durchgeführten Analyse der Genexpression partiell eine Dynamik erkennen. Diese Operationen führte immer derselbe Operateur durch, um eine möglichst hohe Validität zu gewährleisten. Dennoch kann es hier aufgrund der mikrochirurgischen Gegebenheiten naturgemäß zu minimalen Unterschieden in der TEMS-Implantation gekommen sein. Dennoch konnte man die anatomischen Gegebenheiten gut mit denen der Menschen vergleichen, was das Vorgehen intraoperativ vereinfachte.

#### 4.2.5 Molekularbiologische Methodik

Um auch hier die Störfaktoren möglichst gering zu halten wurden standardisierte „*Kits*“ zur molekularbiologischen Aufarbeitung genutzt. Nach der Explantation der Rattenherzen und der vorübergehenden Aufbewahrung in einer Gefriertruhe (-80 °C) erfolgte die molekularbiologische Weiterverarbeitung der Proben. Bis zu dem Zeitpunkt der Zugabe des

RLT-Puffers wurden die Proben dauerhaft auf Trockeneis in sog. „Coolracks“ gelagert, um ein Auftauen und somit eine unkontrollierte Denaturierung der Proben zu vermeiden. Die Proben wurden auf zwei unterschiedliche Arten gemörsert und pulverisiert. Zunächst wurden die Proben mittels eines in flüssigen Stickstoff getränkten Klopfmörsers zerkleinert. In einem späteren Schritt, nach Zugabe des RLT Puffers, erfolgte ein zweites Mörsern mittels eines Handhomogenisierers. Somit konnte eine gleichmäßige, reproduzierbare und hochwertige Methode der Gewebshomogenisierung etabliert werden. Je homogener das Gewebepulver war, desto hochwertiger und gleichmäßiger war das Ausgangsmaterial für die molekularbiologische Aufarbeitung. Trotz der genauen Durchführung dieser Methoden kann es im Rahmen der Einwaage der Proben (30mg +/- 5%) gegebenenfalls kurzzeitig zu einem Auftauprozess gekommen sein, wenngleich dieser makroskopisch nicht zu erkennen war. Darüber hinaus wurde auch hier beachtet, dass die Einwaage schnellstmöglich verlief und ein ebenfalls in flüssigen Stickstoff getränkter Metallspatel benutzt wurde. Die TEMS-Proben ergaben eine maximale Einwaage von 15 mg, sodass der RNA Gehalt in diesen Proben vereinzelt geringer ausfiel, wobei sie dennoch vergleichbar blieben, da sie nur untereinander verglichen worden und die selben Mengen an RNA zur Umschreibung in die cDNA genutzt worden. Die weiteren Aufarbeitungsschritte erfolgten streng nach den Herstellervorgaben. Alle Pipettierschritte erfolgten durch dieselbe Person, um auch hier potentielle Störvariablen zu minimieren. Nach der RNA-Herstellung erfolgte eine „NanoChip“ Messung, um die Qualität der Primer, Proben und der Arbeitsschritte zu prüfen. [96] Dies erfolgte vor der Durchführung aller experimenteller Schritte. Ebenso wurden alle Primer und Stichproben mittels einer Agarose-Gelelektrophorese getestet, wobei die Bandenmuster mit den Herstellerangaben der Basenpaaren übereinstimmen mussten. Hierfür wurden Proben des Apex verwendet, um die maximale Ausbeute der Proben der Hinter- und Vorderwände gewährleisten zu können. Weiterhin wurde nach jeder Aufarbeitung der RNA-Gehalt mittels einer photometrischen Extinktionsmessung gemessen. Anschließend konnte so der Einsatz der RNA für die cDNA-Umschreibung berechnet werden. Diese sollte immer 500 ng betragen, was durch die o.g. Extinktionsmessung gewährleistet werden konnte. [97] Die PCR wurde stets auf Eis durchgeführt, um ein Auftauen und somit eine potentielle Läsion der Proteinstrukturen zu verhindern. Es wurden jeweils Duplett Proben verwendet. Auf jeder Platte wurde das zugehörige „Housekeeping“ Gen mit untersucht und es wurden Wasserproben für jedes zu untersuchende Gen angefertigt, um etwaige Verunreinigungen identifizieren zu können. Nach jeder PCR wurden die Schmelzkurven auf ihre Konfiguration und ihre Schmelztemperaturen untersucht, um potentielle Störfaktoren zu detektieren und darauf reagieren zu können. Mit Hilfe der unter 2.2.4 genannten Plattenbelegung konnte eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit einer hohen Zuverlässigkeit erreicht werden. [153]

#### 4.2.6 Auswahl an Primern für die Analyse der Genexpression

Die Auswahl der Primer erfolgte auf Grundlage einer ausführlichen Literaturrecherche zu Beginn der experimentellen Arbeit durch die wissenschaftliche Arbeitsgruppe. Grundlage boten hierbei insbesondere die Arbeiten von Sullivan et.al. [97], Gidh-Jain et.al. [138], Langnaese et.al. [99] und Martino et.al. [100]. Diese Arbeitsgruppen verglichen bereits Zielegene, „Housekeeping“ Gene sowie mögliche Einflüsse von myokardialen Ischämien auf die Genexpression bestimmter Gene. Die ausführliche Beschreibung der gewählten Gene, die Sortierung in die fünf o.g. Gruppen sowie die etwaigen Funktionen wurden bereits ausführlich unter 2.2.4 dargestellt. Da Gene in aller Regel nach der Transkription nicht lediglich eine Funktion in den Zellen bewirken und womöglich einige Funktionen noch nicht erforscht sind, ist eine starre Einteilung in o.g. Gengruppen differenziert zu betrachten. Die Einteilung in die Gengruppen erfolgte nach ausführlicher Literaturrecherche und zur besseren Veranschaulichung der Ergebnisse. Hierbei wurden die recherchierten Hauptfunktionen der jeweiligen Gene betrachtet. Es ist somit nicht auszuschließen, dass die Gene der jeweiligen Gengruppen weitere Funktionen besitzen können. Dennoch war es das Ziel dieser Arbeit, die Auswirkung der Intervention TEMS auf das infarzierte Myokard auf Genexpressionsebene zu untersuchen. Das Hauptaugenmerk sollte hierbei auf der Entwicklung der Entzündungszeichen, der infarktspezifischen Parameter, der „Remodeling“ Faktoren, der Gefäßneubildung sowie der sog. pro- „Survival“ Faktoren liegen.

#### 4.2.7 Statistische Auswertung und n-Zahl

Auf Grundlage der  $\Delta\Delta C_t$ -Methode wurden die Mittelwerte und die Standardabweichungen mittels „Excel“ 2010 für „Windows“ berechnet. Für die Versuchsreihen 1-4 standen eine Probenzahl von n=7- und für die Versuchsreihen 5-8 eine Probenanzahl von n=5 zur Verfügung. Aufgrund der geringen n-Zahl erfolgte die Auswertung und die Berechnung der Signifikanzen durch den ungepaarten, nicht-direktiven „Mann-Whitney-Test“. Die unterschiedliche n-Zahl war unter anderem dadurch bedingt, dass Proben, welche in der PCR einen CT-Wert von  $> 36$  überstiegen, nicht für die Versuchsreihe verwendet worden. Somit konnte ein weiteres Qualitätskriterium zur erhöhten Aussagekraft der PCR-Daten etabliert werden, wenngleich die n-Zahl dadurch teilweise reduziert wurde. Der CT-Wert von 36 wurde als interner „Cut-off“ durch die Arbeitsgruppe festgelegt. Hieraus ergibt sich gegebenenfalls ein Störfaktor, da der CT-Wert auf Grundlage der langjährigen Erfahrung der Arbeitsgruppe etabliert wurde. Aufgrund der hier genannten potentiellen Störfaktoren und der n-Zahl wird jedoch kein Anspruch auf eine signifikante Aussagekraft der Ergebnisse im Bezug auf die Humanmedizin erhoben.

### **4.3 Perspektive des TEMS für das kardiovaskuläre *Tissue engineering* und die regenerative Medizin**

Die routinemäßige klinische Anwendung von extrazellulären Matrices, wie z.B. dem TEMS, im myokardialen „*Tissue engineering*“, als suffiziente- und konstant reproduzierbare Therapie von Herzinsuffizienzen, ist aktuell in der regenerativen Humanmedizin noch in weiter Ferne. Die Bedeutung des TEMS als dezellularisierte extrazelluläre Matrix (dECM) für das kardiovaskuläre „*Tissue engineering*“ und somit für die regenerative Medizin ist in den letzten Jahren jedoch deutlich gestiegen. Aktuell ist es aufgrund diverser bestehender Limitierungen noch nicht möglich, humane Organe *in toto* zu dezellularisieren und suffizient in all ihrer Komplexität wieder zu „refunktionalisieren“. Jedoch wurden in den vergangenen Jahren bereits mehrere Meilensteine genommen. Zunehmend mehr Arbeitsgruppen haben sich darauf fokussiert ein physiologisches und natürliches Zellgerüst, wie die des TEMS, zur Rezellularisierung mit pluripotenten Stammzellen zu verwenden. Die dECM stellt hierbei die Grundlage im Sinne eines dreidimensionalen Gerüsts mit einer natürlichen und bioaktiven Architektur dar. Dies hat den großen Vorteil, dass die Eigenschaften der nativen extrazellulären Matrix bestehen bleiben. Beispielhaft wäre hier das bereits intakte Gefäßnetzwerk zu nennen, welches biokompatibel ist und die vermeintlich optimale Materialkomposition besitzt. Dies wiederum bildet die Basis für einen späteren Austausch an Sauerstoff und Nährstoffen sowie für die Zellkommunikation, Proliferation und Haltbarkeit der Zellen. [154] Durch die angewandte perfusionsbasierte Dezellularisierung der Rattenherzen konnte diese Trägermatrix auf möglichst schonende Art und Weise natürlich generiert werden. Somit bildet es das optimale Mikroumfeld für die Zell-Matrix-Interaktion und das Zellwachstum. Die Grundlage hierfür schaffte Ott et.al. [69]. Erstmals wurde die perfusionsgesteuerte „*Whole-organ-decellularization*“ erfolgsversprechend angewandt. Das Rattenherz konnte hierbei über die Aorta ascendens *in toto* schonend dezellularisiert werden. Im Anschluss hieran wurde die dECM mittels frischer, neonataler Myokardzellen rebesiedelt. Dann wurden in einem Bioreaktor möglichst physiologische Verhältnisse geschaffen, wie z.B. einer dauerhaften koronaren Perfusion, einer pulsatilen Befüllung der Ventrikel und einer synchronen Stimulierung der linken Herzkammer. Nach acht Tagen konnte eine Kontraktion des Herzgewebes demonstriert werden. Dies konnte auch auf weitere Organe und Fachdisziplinen erweitert werden, wie z.B. der Lunge und der Leber [155], [46]. So dezellularisierten Ott et.al. [70] eine Rattenlunge und rezellularisierten sie mittels humanen Nabelschnurvenenzellen. Auch hier wurden möglichst physiologische Umweltfaktoren mittels eines Bioreaktors hergestellt. Diese „*Tissue engineer*te“ Lunge

wurde einer Ratte nach einer Lungenentfernung reimplantiert und es konnte über mehrere Stunden eine Ventilation beobachtet werden. Auch klinisch werden die „*Tissue engineerten*“ Matrices bereits vielfältig eingesetzt. Beispielhaft wären hier die Rekonstruktionen vom Beckenboden und weiterer muskulotendinöser Gewebe, Dura mater Ersatz, Behandlungen von Hautulzera, die vordere Hernientherapie und rekonstruktive Brustplastiken zu nennen. [141] Zwar wurden noch keine humanen Herzen rezellularisiert und reimplantiert, jedoch wurde dies bereits an Schweinen und Schafen demonstriert, welche eine ähnliche Herzgröße gegenüber den humanen Herzen besitzen. [156] In Zukunft wäre hier zu diskutieren, ob xenogene Transplantate eine alltagskompatible Alternative darstellen können. Dies hätte ökonomische und logistische Vorteile, da man den humanen Spendermangel umgehen könnte. Hierbei wäre jedoch die ethische Akzeptanz der Menschheit fraglich, ein xenogenes Herz in sich zu tragen. Dennoch wird bereits seit vielen Jahren xenogenes Gewebe erfolgreich implantiert, wie z.B. in Form von bovinen Herzklappen. Mehr als 200000 Menschen wurden bereits eine Art xenogenes ECM-Gerüst implantiert. [157] Angewandt wird dies aktuell insbesondere kardiovaskulär, urogenital und muskuloskelettal. In der Regel werden die ECMs aus dezellularisiertem Dünndarmgewebe oder der Harnblase von Schweinen hergestellt. Bei Schweineherzen als Ausgangsmaterial sollte strikt auf eine restlose Dezellularisierung geachtet werden, um Abstoßungs- und Immunreaktionen zu umgehen. Dies ist bedingt durch spezielle Epitope auf der Zelloberfläche der Tierherzen, die sog. „ $\alpha$ -gal-Epitope“. Da Menschen Antikörper gegen diese Epitope bilden, kam es bislang häufiger zu Abstoßungsreaktionen der xenogenen Transplantate. [158] Ansaloni et.al [159] konnten jedoch bereits zeigen, dass die xenogene Reimplantation eines kleinen intestinalen dECMS eines Schweines nur zu einer marginalen Immunreaktion beim Empfänger führte. Erfolgreich zeigte dies eine Arbeitsgruppe, welche perfusionsbasiert das Schweineherz in *toto* dezellularisierte und anschließend mit murinen neonatalen Herzzellen und humanen endothelialen Nabelschnurzellen (HUVEC) rezellularisierte. Ebenfalls wurden durch einen Bioreaktor physiologische Gegebenheiten simuliert. Nach 10 Tagen konnte eine elektrische Aktivität im Myokard festgestellt werden. [160] Kitahara et.al. [161], [162] konnten ähnliche Ergebnisse nach der Rezellularisierung verifizieren, wobei sie angiografisch eine Perfusion in den Koronarien zeigen konnten. Eine weiterhin bestehende Hürde war jedoch, dass nach der Explantation (drei Tage nach Implantation) thrombogenes Material sowie Immunreaktionen in den Herzkranzgefäßen diagnostiziert wurden, welche womöglich weiterhin prägnante Meilensteine im kardiovaskulären „*Tissue engineering*“ darstellen. Es bleibt weiterhin diffizil die vielfältigen myokardialen Zelltypen in all ihrer Komplexität und ihrer Funktion zu reproduzieren. Die Grundlage hierfür wird weiterhin die Erforschung der

richtigen chemischen, physikalischen und elektrophysiologischen Umgebungsfaktoren für die rezellularisierten Gewebsgerüste sein. Es erscheint aktuell durchaus möglich diese Problematik Schritt für Schritt zu beheben. Tiburcy et.al [163] bietet bereits eine anschauliche Arbeit, wo systematisch versucht wurde die kulturellen Konditionen bzw. Umgebungsfaktoren in einem Bioreaktor zu optimieren. Ein Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der optimalen mechanischen- und elektrischen Stimulation der Zellen sowie der Abstimmung von Co-Kulturen wie z.B. Fibroblasten. Ein optimal konfigurierter Bioreaktor kann durchaus die Brücke zwischen dem noch unfunktionellem und mit pluripotenten Stammzellen rebesiedelten Gewebe und einem funktionellen Organsystem bilden. Ein weiterer vielversprechender Ansatz ist die Herstellung von sog. Gewebeflicken („Patches“). Hierbei werden keine *in toto* Rezellularisierungen und Reimplantationen durchgeführt, sondern es könnten aus einem TEMS mehrere „Patches“ auf infarzierte- oder ischämische Myokardareale im Sinne eines „bioartifiziellen Pflasters“ reimplantiert werden. Wang et.al. [73] nutzten myokardiale Abschnitte von 2 mm Dicke, um diese mit mononuklearen Knochenmarkzellen zu rezellularisieren. Nach der Implantation zeigten sie bereits das Potential einer vermehrten Angiogenese mit einer Reendothelialisierung und der vermehrten Differenzierung der injizierten Stammzellen im „Patch“. Eine weitere Arbeitsgruppe hatte größere „Patches“ hergestellt in Form von „Sleeves“ bzw. Ummantelungen mit einer Dicke von 1-4mm und einem Durchmesser von bis zu 15 mm. Diese Art der Ummantelung kommt der TEMS-Versorgung dieser experimentellen Arbeit nahe. Die „Patches“ wurden mit neonatalen Herzzellen von Ratten beimpft und auf ein infarziertes Herz in Form eines Mantels implantiert. Zunächst verdickten sich die systolisch aktiven Muskelschichten im Bereich des Myokardinfarkts, sodass sich die „FAS“ („Fractional area shortening“), als Maß der Kontraktilität, im Vergleich zur „Sham“-Gruppe verbesserte. Gleichzeitig stabilisierte das „Sleeve“ das infarzierte Herz und bewahrte es vor einer vermehrten Dilatation. Nach 28 Tagen konnten elektrische Kopplungen zum nativen Myokard detektiert werden, welche ohne Verzögerung oder Initiierung einer Arrhythmie dargestellt werden konnten.[75] Besonders interessant wäre hierbei die individuelle und variable Anpassung des „Patches“ an den Patienten. Hierbei gilt es jedoch weitere Meilensteine zu überwinden. Weiterhin ist es problematisch das Myokardgewebe in all der Vielfalt zu reproduzieren und das komplexe Ineinandergreifen diverser Zellvorgänge zu koordinieren. Beispielhaft wäre hier die suffiziente Durchblutung zu nennen, ohne eine erhöhte Thrombogenität oder etwaige Abstoßungsreaktionen zu fördern. Ein weiteres Hindernis wäre die physiologische Reizweiterleitung innerhalb des „Patches“ herzustellen, welche die Erregung, Kontraktion und Entspannung koordiniert.[73], [74], [75] Der Gewebeflicken müsste das ischämische Myokardareal bzw. die Myokardnarbe so suffizient

ersetzen, dass es im besten Fall zu einer physiologischen Reizweiterleitung käme, jedoch zumindest keine Reizweiterleitungsstörung initiiere. Der große Vorteil gegenüber der in *toto* Reimplantation wäre, dass man vermeintlich mehrere angepasste „Patches“ aus einem bioartifizial hergestellten Herzen generieren- und somit mehrere Patienten versorgen könnte. Robertson et.al. [71] zeigten bereits, dass die venöse- und arterielle Re-Endothelialisierung mittels „RAECs“ („Rat aortic endothelial cells“) zu einer verminderten Thrombogenität und einer verbesserten linksventrikulären Kontraktilität führen. Insgesamt konnte die Durchblutung und somit die Funktion von in *toto* rezellularisierten Rattenherzen verbessert werden. Ein weiterer interessanter Ansatz wäre das TEMS direkt mit einer funktionellen Matrix zu beimpfen. Ein minimalinvasives Konzept lieferte die Arbeitsgruppe um Singelyn et.al. [88]. Sie versuchten eine natürliche myokardiale Matrix als Injektion herzustellen. Hierzu dezellularisierten sie Myokardgewebe von Schweinen und arbeiteten diese zu einem Gel um, welches anschließend ins Rattenmyokard injiziert wurde. Im Verlauf konnten sie zeigen, dass sich glatte Muskelzellen und Endothelzellen in der dezellularisierten Matrix anhafteten. Eine suffiziente Herzfunktion konnte jedoch bis dato nicht erreicht werden. Weitere Arbeitsgruppen zeigten eine verbesserte myokardiale Funktion nach einer Injektion mit mesenchymalen Stammzellen nach induziertem Myokardinfarkt.[164] Der Vorteil des TEMS ist, dass es als bioaktive Matrix und einem physiologischen dreidimensionalen Netzwerk in Interaktion mit dem nativen Gewebe tritt. Dem gegenüber stehen die synthetisch hergestellten Gewebsgerüste. Einen attraktiven Ansatz bietet hierbei Zhang et.al. [56], welche ein dreidimensionales Gewebsgerüst mittels eines dreidimensionalen (3D) Druckers in der sog. Hybridstrategie herstellten. Dieser Prozess bietet einen hohen Grad an Individualität und Variabilität, birgt jedoch auch noch vielfältige Probleme. Zum Beispiel wäre hier die Integration eines physiologischen Gefäßsystems zu nennen. Mit Hilfe sog. „Bioinks“ (Materialien aus lebenden Zellen, um per 3D-Druck ein komplexes Gewebsgerüst zu erstellen) wurden endotheliale Zellen direkt in ein Mikrofasersystem aus Hydrogel gedruckt. Über das Mikrofasersystem konnten die Endothelzellen in die Peripherie migrieren, um eine Grundlage für das spätere Einbringen von Kardiomyozyten zu generieren. Diese wurden in einem zweiten Schritt eingebracht, sodass Muskelkontraktionen detektiert werden konnten. Auch hier spielte der Bioreaktor eine entscheidende Rolle, welcher möglichst physiologische Umgebungsfaktoren simulieren sollte. Diese Methode birgt mit Sicherheit viel individuelles Entwicklungspotential, wenn die pluripotenten Stammzellen in einer optimalen kulturellen Umgebung in einem komplexen 3D-Gerüst proliferieren. Vorteile wären z.B. die individuelle und ökonomische Reproduzierbarkeit. Weiterhin wäre man nicht auf Organspenden und auf Dezellularisierungen angewiesen, was weiterhin ein Nadelöhr darstellen könnte. Fraglich bleibt jedoch bisweilen die Haltbarkeit, die

Thrombogenität, die Härte bzw. Steifigkeit und die möglichen Abstoßungsreaktionen des 3D-Drucks *in vivo*. Badylak et.al. [74] verglichen synthetische- und natürliche bioartifizielle Gewebeersatzteile aus einer Harnblase miteinander. Hierbei wurden 16 Hunde in zwei Gruppen unterteilt, wobei die Hälfte einen kardialen Defekt im Bereich des rechten Ventrikels mit synthetischen Dacron versorgt bekamen und die andere Hälfte mit einer nativen ECM aus einer Harnblase. Nach acht Wochen zeigten sich signifikant bessere systolische Kontraktionen im Bereich des defekten Myokards im Vergleich zur Versorgung mittels Dacron ( $p < 0,05$ ). Dacron zeigte keine regenerativen Eigenschaften, wobei die ECM ein konstruktives „*Remodeling*“ initiierte, z.B. in Form einer Rekrutierung von myokardialen Zellen. Dem gegenüber stehen weitere Formen synthetischer Gewebegerüste. Neben Gittern aus Nanofasern [55], Polyurethanen [54] oder Zellulose [57] wurden teilweise auch bestehende Gefäßprothesen aus Dacron mit pluripotenten Stammzellen rebesiedelt. [50] Alle Versuche konnten zeigen, dass die Rebesiedlung *in vitro* und teilweise auch *in vivo* funktioniert haben. Ein weiterer synthetischer Ansatz, welcher das Ziel der ventrikulären Stabilisierung und somit von der Funktionsweise dem Prinzip der TEMS-Implantation entspricht, bietet das sog. „*CorCap cardiac support device*“ (kurz „*CorCap*“). Hierbei handelt es sich um ein Netz aus Polyester, welches bereits in der Humanmedizin um den Ventrikel gestülpt wird. Die Arbeitsgruppe um Mann et.al [43] untersuchte den Benefit des „*CorCaps*“ in einer 5-jährigen „*Follow-up*“ Studie. Es wurden 108 Patienten zwischen 18-80 Jahren in die Studie eingeschlossen, wovon nach 5 Jahren noch 50 Patienten an der Studie teilnahmen. 98% der Patienten hatten eine Herzinsuffizienz des Stadiums NYHA III mit einer durchschnittlichen linksventrikulären Ejektionsfraktion von 27%. Die Kontrollgruppe erhielt die bestmögliche medikamentöse Therapie und die Interventionsgruppe zusätzlich noch das „*CorCap*“. Sie zeigten, dass das „*CorCap*“ zu einem reduzierten ventrikulären Wandstress und somit zu einem reversen „*Remodeling*“ führte, welches wiederum die Folgen der Herzinsuffizienz, wie z.B. Hypertrophie, Dilatation oder die vermehrte Fibrose des Ventrikels, vermehrt einschränkte. Dadurch verbesserte sich die NYHA Klasse signifikant um eine Stufe und sowohl das enddiastolische- als auch das endsystolische linksventrikuläre Volumen konnten verringert werden. Darüber hinaus zeigte sich gegenüber der Kontrollgruppe keine erhöhte Mortalität oder kardiale Ereignisse durch die operative Intervention. Im Rahmen der ventrikulären Stabilisierung wird häufig die perikardiale Einschnürung als mögliches Risiko genannt. Dies konnte echokardiografisch in der Studie widerlegt werden. Darüber hinaus gibt es noch keine suffiziente medikamentöse Therapie, welche das negative „*Remodeling*“ des Myokards, im Sinne einer vermehrten Hypertrophie und Dilatation des Ventrikels, positiv beeinflussen kann, sodass man aktuell weiterhin auf innovative operative Interventionen angewiesen ist.

Zusammenfassend ist die ventrikuläre Stabilisierung ein vielversprechender Ansatz im „*reversen Remodeling*“ mit Reduktion des Stresses auf die myokardiale Wand. Hierbei ähneln sich die TEMS- und die „CorCap“-Implantation in ihrer biomechanischen Wirkung auf das Myokard. In Zukunft kann es jedoch ein entscheidender Vorteil des TEMS sein, dass es als bioaktive Matrix mit der Mikroumgebung des erkrankten Gewebes in Interaktion tritt, wie die in dieser Arbeit durchgeführte Genanalyse hat zeigen können und somit die Regeneration positiv beeinflussen kann. Darüber hinaus ist es vorstellbar, dass es durch die gezielte Besiedlung mit pluripotenten Stammzellen ein funktionelles Gewebe ersetzen oder individuell ergänzen kann. Hierbei gilt es jedoch noch Meilensteine zu überwinden, wie z.B. die Entwicklung eines suffizienten und reproduzierbaren Algorithmus für die Umgebungsfaktoren innerhalb eines Bioreaktors. Die Optimierung aus koronarer Perfusion, elektrophysiologischer- sowie mechanischer Stimulation des Gewebes mit möglichst physiologischen Co-Faktoren könnte hier ein erfolgsversprechender Ansatz sein. Denn sollten die mit neonatalen Stammzellen rezellularisierten TEMS die adäquaten Reize zur Proliferation erhalten, wird womöglich die Differenz zwischen dem rezellularisiertem und somit zunächst noch unentwickeltem Gewebe zu einem funktionellen Gewebsgerüst mit regenerativer Wirkung überbrückt werden können.

## 5. Literaturverzeichnis

- [1] C. W. Yancy, M. Jessup, B. Bozkurt, J. Butler, D. E. Casey, M. H. Drazner, G. C. Fonarow, S. A. Geraci, T. Horwich, J. L. Januzzi, M. R. Johnson, E. K. Kasper, W. C. Levy, F. A. Masoudi, P. E. McBride, J. J. V McMurray, J. E. Mitchell, P. N. Peterson, B. Riegel, F. Sam, L. W. Stevenson, W. H. W. Tang, E. J. Tsai, and B. L. Wilkoff, “2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: A report of the american college of cardiology foundation/american heart association task force on practice guidelines,” *Circulation*, vol. 128, no. 16, 2013.
- [2] E. Braunwald, “Heart failure,” *JACC: Heart Failure*, vol. 1, no. 1, pp. 1–20, 2013.
- [3] M. S. Nieminen and V.-P. Harjola, “Definition and epidemiology of acute heart failure syndromes.,” *Am. J. Cardiol.*, vol. 96, p. 5G–10G, 2005.
- [4] P. Ponikowski, S. D. Anker, K. F. AlHabib, M. R. Cowie, T. L. Force, S. Hu, T. Jaarsma, H. Krum, V. Rastogi, L. E. Rohde, U. C. Samal, H. Shimokawa, B. Budi Siswanto, K. Sliwa, and G. Filippatos, “Heart failure: preventing disease and death worldwide,” *ESC Hear. Fail.*, vol. 1, no. 1, pp. 4–25, 2014.
- [5] WHO, “Health topics | Cardiovascular diseases,” *Cardiovascular diseases*, 2019. [Online]. Available: [https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases/#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases/#tab=tab_1).
- [6] Statistisches Bundesamt, “Statistisches Bundesamt GESUNDHEITSWESEN Todesursachen in Deutschland 2013,” *Fachserie 12 R. 4*, vol. 2, no. 0, 2014.
- [7] U. Vogel, “Deutscher Herzbericht 2014,” *CardioVasc*, vol. 15, no. 1, pp. 5–7, 2015.
- [8] M. Christ, S. Störk, M. Dörr, H. J. Heppner, C. Müller, R. Wachter, and U. Riemer, “Heart failure epidemiology 2000–2013: insights from the German Federal Health Monitoring System,” *Eur. J. Heart Fail.*, vol. 18, no. 8, pp. 1009–1018, 2016.
- [9] V. L. Roger, “Epidemiology of heart failure,” *Circ. Res.*, vol. 113, no. 6, pp. 646–659, 2013.
- [10] A. Mosterd and A. W. Hoes, “Clinical epidemiology of heart failure.,” *Heart*, vol. 93, no. 9, pp. 1137–46, 2007.
- [11] E. Peters, R. Pritzkeleit, F. Beske, and A. Katalinic, “Demographic change and disease rates: a projection until 2050,” *Bundesgesundheitsblatt. Gesundheitsforschung. Gesundheitsschutz*, vol. 53, no. 5, pp. 417–26, 2010.
- [12] K. Chatterjee, “Pathophysiology of systolic and diastolic heart failure.,” *Med. Clin. North Am.*, vol. 96, no. 5, pp. 891–9, 2012.
- [13] W. B. Kannel and D. L. McGee, “Diabetes and cardiovascular risk factors: the Framingham study.,” *Circulation*, vol. 59, no. 1, pp. 8–13, 1979.
- [14] M. Juonala, C. G. Magnussen, G. S. Berenson, A. Venn, T. L. Burns, M. A. Sabin, S. R. Srinivasan, S. R. Daniels, P. H. Davis, W. Chen, C. Sun, M. Cheung, J. S. A. Viikari, T. Dwyer, and O. T. Raitakari, “Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors.,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 365, no. 20, pp. 1876–85, 2011.
- [15] E. A. Rose, A. C. Gelijns, A. J. Moskowitz, D. F. Heitjan, L. W. Stevenson, W. Dembitsky, J. W. Long, D. D. Ascheim, A. R. Tierney, R. G. Levitan, J. T. Watson, P. Meier, N. S. Ronan, P. A. Shapiro, R. M. Lazar, L. W. Miller, L. Gupta, O. H.

- Frazier, P. Desvigne-Nickens, M. C. Oz, V. L. Poirier, and Randomized Evaluation of Mechanical Assistance for the Treatment of Congestive Heart Failure (REMATCH) Study Group, “Long-term use of a left ventricular assist device for end-stage heart failure.” *N. Engl. J. Med.*, vol. 345, no. 20, pp. 1435–43, 2001.
- [16] P. Ponikowski, A. A. Voors, S. D. Anker, H. Bueno, J. G. F. Cleland, A. J. S. Coats, V. Falk, J. R. González-Juanatey, V.-P. Harjola, E. A. Jankowska, M. Jessup, C. Linde, P. Nihoyannopoulos, J. T. Parissis, B. Pieske, J. P. Riley, G. M. C. Rosano, L. M. Ruilope, F. Ruschitzka, F. H. Rutten, and P. van der Meer, “2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure,” *Eur. J. Heart Fail.*, vol. 18, no. 8, pp. 891–975, 2016.
- [17] J. Perk, G. De Backer, H. Gohlke, I. Graham, Ž. Reiner, M. Verschuren, C. Albus, P. Benlian, G. Boysen, R. Cifkova, C. Deaton, S. Ebrahim, M. Fisher, G. Germano, R. Hobbs, A. Hoes, S. Karadeniz, A. Mezzani, E. Prescott, L. Ryden, M. Scherer, M. Syväanne, W. J. M. Scholte Op Reimer, C. Vrints, D. Wood, J. L. Zamorano, F. Zannad, M. T. Cooney, J. Bax, H. Baumgartner, C. Ceconi, V. Dean, R. Fagard, C. Funck-Brentano, D. Hasdai, P. Kirchhof, J. Knuuti, P. Kolh, T. McDonagh, C. Moulin, B. A. Popescu, U. Sechtem, P. A. Sirnes, M. Tendera, A. Torbicki, A. Vahanian, S. Windecker, V. Aboyans, E. A. Ezquerra, C. Baigent, C. Brotons, G. Burell, A. Ceriello, J. De Sutter, J. Deckers, S. Del Prato, H. C. Diener, D. Fitzsimons, Z. Fras, R. Hambrecht, P. Jankowski, U. Keil, M. Kirby, M. L. Larsen, G. Mancina, A. J. Manolis, J. McMurray, A. Pajak, A. Parkhomenko, L. Rallidis, F. Rigo, E. Rocha, L. M. Ruilope, E. Van Der Velde, D. Vanuzzo, M. Viigimaa, M. Volpe, O. Wiklund, and C. Wolpert, “European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012),” *European Heart Journal*, vol. 33, no. 13, pp. 1635–1701, 2012.
- [18] M. A. Ul Haq, C. Y. Goh, I. Levinger, C. Wong, and D. L. Hare, “Clinical utility of exercise training in heart failure with reduced and preserved ejection fraction,” *Clin. Med. Insights Cardiol.*, vol. 9, pp. 1–9, 2015.
- [19] A. Ahmed, G. C. Fonarow, Y. Zhang, P. W. Sanders, R. M. Allman, D. K. Arnett, M. a Feller, T. E. Love, I. B. Aban, R. Levesque, O. J. Ekundayo, L. J. Dell’Italia, G. L. Bakris, and M. W. Rich, “Renin-angiotensin inhibition in systolic heart failure and chronic kidney disease.” *Am. J. Med.*, vol. 125, no. 4, pp. 399–410, 2012.
- [20] F. Liu, Y. Chen, X. Feng, Z. Teng, Y. Yuan, and J. Bin, “Effects of beta-blockers on heart failure with preserved ejection fraction: A meta-analysis,” *PLoS One*, vol. 9, no. 3, 2014.
- [21] L. jun Hu, Y. qing Chen, S. bai Deng, J. lin Du, and Q. She, “Additional use of an aldosterone antagonist in patients with mild to moderate chronic heart failure: A systematic review and meta-analysis,” *Br. J. Clin. Pharmacol.*, vol. 75, no. 5, pp. 1202–1212, 2013.
- [22] R. Faris, M. Flather, H. Purcell, M. Henein, P. Poole-Wilson, and A. Coats, “Current evidence supporting the role of diuretics in heart failure: A meta analysis of randomised controlled trials,” *Int. J. Cardiol.*, vol. 82, no. 2, pp. 149–158, 2002.
- [23] J. M. Testani, M. A. Brisco, W. H. W. Tang, S. E. Kimmel, A. Tiku-Owens, P. R. Forfia, and S. G. Coca, “Potential effects of digoxin on long-term renal and clinical outcomes in chronic heart failure,” *J. Card. Fail.*, vol. 19, no. 5, pp. 295–302, 2013.

- [24] J. S. S. Singh and C. C. Lang, "Angiotensin receptor-neprilysin inhibitors: Clinical potential in heart failure and beyond," *Vascular Health and Risk Management*, vol. 11, pp. 283–295, 2015.
- [25] I. Lesman-Leegte, T. Jaarsma, J. C. Coyne, H. L. Hillege, D. J. Van Veldhuisen, and R. Sanderma, "Quality of Life and Depressive Symptoms in the Elderly: A Comparison Between Patients With Heart Failure and Age- and Gender-Matched Community Controls," *J. Card. Fail.*, vol. 15, no. 1, pp. 17–23, 2009.
- [26] S. Tannenbaum and G. T. Sayer, "Advances in the pathophysiology and treatment of heart failure with preserved ejection fraction," *Current Opinion in Cardiology*, vol. 30, no. 3, pp. 250–258, 2015.
- [27] C. Bavishi, S. Chatterjee, S. Ather, D. Patel, and F. H. Messerli, "Beta-blockers in heart failure with preserved ejection fraction: a meta-analysis," *Heart Fail. Rev.*, vol. 20, no. 2, pp. 193–201, 2015.
- [28] B. Pitt, M. A. Pfeffer, S. F. Assmann, R. Boineau, I. S. Anand, B. Claggett, N. Clausell, A. S. Desai, R. Diaz, J. L. Fleg, I. Gordeev, B. Harty, J. F. Heitner, C. T. Kenwood, E. F. Lewis, E. O'Meara, J. L. Probstfield, T. Shaburishvili, S. J. Shah, S. D. Solomon, N. K. Sweitzer, S. Yang, and S. M. McKinlay, "Spironolactone for Heart Failure with Preserved Ejection Fraction," *N. Engl. J. Med.*, vol. 370, no. 15, pp. 1383–1392, 2014.
- [29] J. G. Allen, E. S. Weiss, J. M. Schaffer, N. D. Patel, S. L. Ullrich, S. D. Russell, A. S. Shah, and J. V. Conte, "Quality of life and functional status in patients surviving 12 months after left ventricular assist device implantation.," *J. Heart Lung Transplant.*, vol. 29, no. 3, pp. 278–85, 2010.
- [30] S. J. Connolly, A. P. Hallstrom, R. Cappato, E. B. Schron, K. H. Kuck, D. P. Zipes, H. L. Greene, S. Boczor, M. Domanski, D. Follmann, M. Gent, and R. S. Roberts, "Meta-analysis of the implantable cardioverter defibrillator secondary prevention trials. AVID, CASH and CIDS studies. Antiarrhythmics vs Implantable Defibrillator study. Cardiac Arrest Study Hamburg . Canadian Implantable Defibrillator Study.," *Eur. Heart J.*, vol. 21, no. 24, pp. 2071–8, 2000.
- [31] S. H. Hohnloser, K. H. Kuck, P. Dorian, R. S. Roberts, J. R. Hampton, R. Hatala, E. Fain, M. Gent, S. J. Connolly, and DINAMIT Investigators, "Prophylactic use of an implantable cardioverter-defibrillator after acute myocardial infarction.," *N. Engl. J. Med.*, vol. 351, no. 24, pp. 2481–8, 2004.
- [32] K. Nanthakumar, A. E. Epstein, G. N. Kay, V. J. Plumb, and D. S. Lee, "Prophylactic implantable cardioverter-defibrillator therapy in patients with left ventricular systolic dysfunction: A pooled analysis of 10 primary prevention trials," *Journal of the American College of Cardiology*, vol. 44, no. 11, pp. 2166–2172, 2004.
- [33] G. Wells, R. Parkash, J. S. Healey, M. Talajic, J. M. Arnold, S. Sullivan, J. Peterson, E. Yetisir, P. Theoret-Patrick, M. Luce, and A. S. L. Tang, "Cardiac resynchronization therapy: a meta-analysis of randomized controlled trials.," *CMAJ*, vol. 183, no. 4, pp. 421–9, 2011.
- [34] D. S. Organtransplantation, *0800-44 33 033*. 2019.
- [35] "Koordinierung der Organspende in Deutschland," 2018. [Online]. Available:

- www.dso.de. [Accessed: 04-Mar-2018].
- [36] M. Strüber, A. L. Meyer, D. Malehsa, C. Kugler, A. R. Simon, and A. Haverich, “The current status of heart transplantation and the development of ‘artificial heart systems’.” *Dtsch. Arztebl. Int.*, vol. 106, no. 28–29, pp. 471–7, 2009.
- [37] E. Ammirati, F. G. Oliva, T. Colombo, C. F. Russo, M. G. Cipriani, A. Garascia, V. Guida, G. Colombo, A. Verde, E. Perna, A. Cannata, R. Paino, L. Martinelli, and M. Frigerio, “Mid-term survival after continuous-flow left ventricular assist device versus heart transplantation,” *Heart Vessels*, vol. 31, no. 5, pp. 722–733, 2016.
- [38] A. Beckmann, A. F. Jana, L. Michael, K. Hekmat, W. Schiller, J. F. Gummert, A. Welz, and M. Ernst, “German Heart Surgery Report 2015: The Annual Updated Registry of the German Society for Thoracic and Cardiovascular Surgery,” *Thorac. Cardiovasc. Surg.*, pp. 462–474, 2016.
- [39] J. G. Allen, E. S. Weiss, J. M. Schaffer, N. D. Patel, S. L. Ullrich, S. D. Russell, A. S. Shah, and J. V Conte, “Quality of life and functional status in patients surviving 12 months after left ventricular assist device implantation.” *J. Heart Lung Transplant.*, vol. 29, no. 3, pp. 278–85, 2010.
- [40] J. G. Rogers, K. D. Aaronson, A. J. Boyle, S. D. Russell, C. A. Milano, F. D. Pagani, B. S. Edwards, S. Park, R. John, J. V Conte, D. J. Farrar, and M. S. Slaughter, “Continuous Flow Left Ventricular Assist Device Improves Functional Capacity and Quality of Life of Advanced Heart Failure Patients,” *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 55, no. 17, pp. 1826–1834, 2010.
- [41] S. Chaparro, G. Hernandez, and J. Nunez Breton, “Driveline Infection in Ventricular Assist Devices and Its Implication in the Present Era of Destination Therapy,” *Open J. Cardiovasc. Surg.*, vol. 9, no. 0, 2017.
- [42] D. Esmore, P. Spratt, R. Larbalestier, S. Tsui, A. Fiane, P. Ruygrok, D. Meyers, and J. Woodard, “VentrAssist (TM) left ventricular assist device: Clinical trial results and Clinical Development Plan update,” *Eur. J. Cardio-Thoracic Surg.*, vol. 32, no. 5, pp. 735–744, 2007.
- [43] D. L. Mann, S. H. Kubo, H. N. Sabbah, R. C. Starling, M. Jessup, J. K. Oh, and M. A. Acker, “Beneficial effects of the CorCap cardiac support device: Five-year results from the Acorn Trial,” *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 143, no. 5, pp. 1036–1042, 2012.
- [44] R. Skalak and C. F. Fox, “Tissue engineering: proceedings of a workshop, held at Granlibakken, Lake Tahoe, California, February 26-29, 1988,” *Alan Liss New York*, vol. 107, p. 22, 1988.
- [45] J. Zhao, M. Griffin, J. Cai, S. Li, P. E. M. Bulter, and D. M. Kalaskar, “Bioreactors for tissue engineering: An update,” *Biochemical Engineering Journal*, vol. 109, pp. 268–281, 2016.
- [46] S. Ogiso, K. Yasuchika, K. Fukumitsu, T. Ishii, H. Kojima, Y. Miyauchi, R. Yamaoka, J. Komori, H. Katayama, T. Kawai, E. Y. Yoshitoshi, S. Kita, K. Yasuda, and S. Uemoto, “Efficient recellularisation of decellularised whole-liver grafts using biliary tree and foetal hepatocytes,” *Sci. Rep.*, vol. 6, 2016.
- [47] M. O. Wang, C. M. Piard, A. Melchiorri, M. L. Dreher, and J. P. Fisher, “Evaluating Changes in Structure and Cytotoxicity During *In Vitro* Degradation of Three-

- Dimensional Printed Scaffolds,” *Tissue Eng. Part A*, vol. 21, no. 9–10, pp. 1642–1653, 2015.
- [48] S. F. Badylak, D. J. Weiss, A. Caplan, and P. MacChiarini, “Engineered whole organs and complex tissues,” *Lancet*, vol. 379, no. 9819, pp. 943–952, 2012.
- [49] B. E. Uygun, G. Price, N. Saedi, M.-L. Izamis, T. Berendsen, M. Yarmush, and K. Uygun, “Decellularization and Recellularization of Whole Livers,” *J. Vis. Exp.*, no. 48, 2011.
- [50] S. Koch, T. C. Flanagan, J. S. Sachweh, F. Tanios, H. Schnoering, T. Deichmann, V. Ellä, M. Kellomäki, N. Gronloh, T. Gries, R. Tolba, T. Schmitz-Rode, and S. Jockenhoevel, “Fibrin-poly lactide-based tissue-engineered vascular graft in the arterial circulation,” *Biomaterials*, vol. 31, no. 17, pp. 4731–4739, 2010.
- [51] A. Haisch, O. Schultz, C. Perka, V. Jahnke, G. R. Burmester, and M. Sittinger, “Tissue engineering of human cartilage tissue for reconstructive surgery using biocompatible resorbable fibrin gel and polymer carriers,” *HNO*, vol. 44, no. 11, pp. 624–629, 1996.
- [52] Y. Kuroyanagi, M. Kenmochi, S. Ishihara, A. Takeda, A. Shiraishi, N. Ootake, E. Uchinuma, K. Torikai, and N. Shioya, “A cultured skin substitute composed of fibroblasts and keratinocytes with a collagen matrix: preliminary results of clinical trials,” *Ann. Plast. Surg.*, vol. 31, no. 4, pp. 340–349–351, 1993.
- [53] Y. Kuroyanagi, N. Yamada, R. Yamashita, and E. Uchinuma, “Tissue-engineered product: Allogeneic cultured dermal substitute composed of spongy collagen with fibroblasts,” *Artif. Organs*, vol. 25, no. 3, pp. 180–186, 2001.
- [54] T. C. McDevitt, K. A. Woodhouse, S. D. Hauschka, C. E. Murry, and P. S. Stayton, “Spatially organized layers of cardiomyocytes on biodegradable polyurethane films for myocardial repair,” *J. Biomed. Mater. Res. A*, vol. 66, no. 3, pp. 586–95, 2003.
- [55] M. Shin, O. Ishii, T. Sueda, and J. P. Vacanti, “Contractile cardiac grafts using a novel nanofibrous mesh,” *Biomaterials*, vol. 25, no. 17, pp. 3717–3723, 2004.
- [56] Y. S. Zhang, A. Arneri, S. Bersini, S. R. Shin, K. Zhu, Z. Goli-Malekabadi, J. Aleman, C. Colosi, F. Busignani, V. Dell’Erba, C. Bishop, T. Shupe, D. Demarchi, M. Moretti, M. Rasponi, M. R. Dokmeci, A. Atala, and A. Khademhosseini, “Bioprinting 3D microfibrinous scaffolds for engineering endothelialized myocardium and heart-on-a-chip,” *Biomaterials*, vol. 110, pp. 45–59, 2016.
- [57] E. Entcheva, H. Bien, L. Yin, C. Y. Chung, M. Farrell, and Y. Kostov, “Functional cardiac cell constructs on cellulose-based scaffolding,” *Biomaterials*, vol. 25, no. 26, pp. 5753–5762, 2004.
- [58] M. A. Gaballa, J. N. E. Sunkomat, H. Thai, E. Morkin, G. Ewy, and S. Goldman, “Grafting an Acellular 3-Dimensional Collagen Scaffold Onto a Non-transmural Infarcted Myocardium Induces Neo-angiogenesis and Reduces Cardiac Remodeling,” *J. Hear. Lung Transplant.*, vol. 25, no. 8, pp. 946–954, 2006.
- [59] P. Akhyari, H. Aubin, P. Gwanmesia, M. Barth, S. Hoffmann, J. Huelsmann, K. Preuss, and A. Lichtenberg, “The quest for an optimized protocol for whole-heart decellularization: a comparison of three popular and a novel decellularization technique and their diverse effects on crucial extracellular matrix qualities,” *Tissue Eng. Part C. Methods*, vol. 17, no. 9, pp. 915–926, 2011.

- [60] K. Schenke-Layland, O. Vasilevski, F. Opitz, K. König, I. Riemann, K. J. Halbhuber, T. Wahlers, and U. A. Stock, "Impact of decellularization of xenogeneic tissue on extracellular matrix integrity for tissue engineering of heart valves," *J. Struct. Biol.*, vol. 143, no. 3, pp. 201–208, 2003.
- [61] A. Bader, G. Steinhoff, and A. Haverich, "Tissue engineering of vascular grafts: Human cell seeding of decellularised porcine matrix," *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.*, vol. 19, no. 4, pp. 381–386, 2000.
- [62] S. L. M. Dahl, J. Koh, V. Prabhakar, and L. E. Niklason, "Decellularized native and engineered arterial scaffolds for transplantation," *Cell Transplant.*, vol. 12, no. 6, pp. 659–666, 2003.
- [63] S. Cebotari, A. Lichtenberg, I. Tudorache, A. Hilfiker, H. Mertsching, R. Leyh, T. Breymann, K. Kallenbach, L. Maniuc, A. Batrinac, O. Repin, O. Maliga, A. Ciubotaru, and A. Haverich, "Clinical application of tissue engineered human heart valves using autologous progenitor cells," *Circulation*, vol. 114, no. SUPPL. 1, 2006.
- [64] P. Akhyari, H. Kamiya, P. Gwanmesia, H. Aubin, R. Tschierschke, S. Hoffmann, M. Karck, and A. Lichtenberg, "In vivo functional performance and structural maturation of decellularised allogenic aortic valves in the subcoronary position," *Eur. J. Cardio-thoracic Surg.*, vol. 38, no. 5, pp. 539–546, 2010.
- [65] M.-T. Kasimir, E. Rieder, G. Seebacher, A. Nigisch, B. Dekan, E. Wolner, G. Weigel, and P. Simon, "Decellularization does not eliminate thrombogenicity and inflammatory stimulation in tissue-engineered porcine heart valves.," *J. Heart Valve Dis.*, vol. 15, no. 2, p. 278–86; discussion 286, 2006.
- [66] G. Perri, A. Polito, C. Esposito, S. B. Albanese, P. Francalanci, G. Pongiglione, and A. Carotti, "Early and late failure of tissue-engineered pulmonary valve conduits used for right ventricular outflow tract reconstruction in patients with congenital heart disease," *Eur. J. Cardio-thoracic Surg.*, vol. 41, no. 6, pp. 1320–1325, 2012.
- [67] T. J. Keane, R. Londono, N. J. Turner, and S. F. Badylak, "Consequences of ineffective decellularization of biologic scaffolds on the host response," *Biomaterials*, vol. 33, no. 6, pp. 1771–1781, 2012.
- [68] W. Flameng, G. De Visscher, L. Mesure, H. Hermans, R. Jashari, and B. Meuris, "Coating with fibronectin and stromal cell-derived factor-1 $\alpha$  of decellularized homografts used for right ventricular outflow tract reconstruction eliminates immune response-related degeneration," *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, vol. 147, no. 4, 2014.
- [69] H. C. Ott, T. S. Matthiesen, S. K. Goh, L. D. Black, S. M. Kren, T. I. Netoff, and D. A. Taylor, "Perfusion-decellularized matrix: Using nature's platform to engineer a bioartificial heart," *Nat. Med.*, vol. 14, no. 2, pp. 213–221, 2008.
- [70] H. C. Ott, B. Clippinger, C. Conrad, C. Schuetz, I. Pomerantseva, L. Ikonou, D. Kotton, and J. P. Vacanti, "Regeneration and orthotopic transplantation of a bioartificial lung," *Nat. Med.*, vol. 16, no. 8, pp. 927–933, 2010.
- [71] M. J. Robertson, J. L. Dries-Devlin, S. M. Kren, J. S. Burchfield, and D. A. Taylor, "Optimizing recellularization of whole decellularized heart extracellular matrix," *PLoS One*, vol. 9, no. 2, 2014.
- [72] J. M. Singelyn, J. A. DeQuach, S. B. Seif-Naraghi, R. B. Littlefield, P. J. Schup-

- Magoffin, and K. L. Christman, “Naturally derived myocardial matrix as an injectable scaffold for cardiac tissue engineering,” *Biomaterials*, vol. 30, no. 29, pp. 5409–5416, 2009.
- [73] B. Wang, A. Borazjani, M. Tahai, A. L. De Jongh Curry, D. T. Simionescu, J. Guan, F. To, S. H. Elder, and J. Liao, “Fabrication of cardiac patch with decellularized porcine myocardial scaffold and bone marrow mononuclear cells,” *J. Biomed. Mater. Res. - Part A*, vol. 94, no. 4, pp. 1100–1110, 2010.
- [74] S. F. Badylak, P. V. Kochupura, I. S. Cohen, S. V. Doronin, A. E. Saltman, T. W. Gilbert, D. J. Kelly, R. A. Ignatz, and G. R. Gaudette, “The use of extracellular matrix as an inductive scaffold for the partial replacement of functional myocardium,” in *Cell Transplantation*, 2006, vol. 15, no. SUPPL. 1.
- [75] W.-H. Zimmermann, I. Melnychenko, G. Wasmeier, M. Didié, H. Naito, U. Nixdorff, A. Hess, L. Budinsky, K. Brune, B. Michaelis, S. Dhein, A. Schwoerer, H. Ehmke, and T. Eschenhagen, “Engineered heart tissue grafts improve systolic and diastolic function in infarcted rat hearts,” *Nat. Med.*, vol. 12, no. 4, pp. 452–458, 2006.
- [76] H. Aubin, A. Kranz, J. Hülsmann, A. Lichtenberg, and P. Akhyari, “Decellularized whole heart for bioartificial heart,” *Methods Mol. Biol.*, vol. 1036, pp. 163–178, 2013.
- [77] H. C. Ott, T. S. Matthiesen, S.-K. Goh, L. D. Black, S. M. Kren, T. I. Netoff, and D. a Taylor, “Perfusion-decellularized matrix: using nature’s platform to engineer a bioartificial heart.,” *Nat. Med.*, vol. 14, no. 2, pp. 213–221, 2008.
- [78] A. N. Pavlov, “Analysis of blood pressure dynamics in male and,” vol. 707.
- [79] S. F. Badylak, D. Taylor, and K. Uygun, “Whole Organ Tissue Engineering: Decellularization and Recellularization of Three-Dimensional Matrix Scaffolds,” *Annu. Rev. Biomed. Eng.*, vol. 13, no. 1, p. 110301095218061, 2010.
- [80] T. W. Gilbert, T. L. Sellaro, and S. F. Badylak, “Decellularization of tissues and organs,” vol. 27, pp. 3675–3683, 2006.
- [81] J. P. Guyette, S. E. Gilpin, J. M. Charest, L. F. Tapias, X. Ren, and H. C. Ott, “Perfusion decellularization of whole organs,” vol. 9, no. 6, pp. 1451–1468, 2014.
- [82] L. E. D. C. Brás, T. A. Ramirez, K. Y. Deleon, Y. A. Chiao, Y. Ma, Q. Dai, G. V Halade, K. Hakala, S. T. Weintraub, and M. L. Lindsey, “Texas 3-Step decellularization protocol: Looking at the cardiac extracellular matrix,” *J. Proteomics*, pp. 1–10, 2013.
- [83] T. Woods and M. A. Sc, “Matrix Alteration and Not Residual Sodium Dodecyl Sulfate Cytotoxicity Affects the Cellular Repopulation of a Decellularized Matrix,” vol. 12, no. 10, 2006.
- [84] T. Kawasaki, Y. Kirita, D. Kami, T. Kitani, C. Ozaki, Y. Itakura, M. Toyoda, and S. Gojo, “Novel detergent for whole organ tissue engineering,” pp. 1–10, 2015.
- [85] U. K. Laemmli, “Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4.,” *Nature*, vol. 227, no. 5259, pp. 680–685, 1970.
- [86] S. Sabetkish, A. M. Kajbafzadeh, N. Sabetkish, R. Khorramirouz, A. Akbarzadeh, S. L. Seyedian, P. Pasalar, S. Orangian, R. S. H. Beigi, Z. Aryan, H. Akbari, and S. M. Tavangar, “Whole-organ tissue engineering: Decellularization and recellularization

- of three-dimensional matrix liver scaffolds,” *J. Biomed. Mater. Res. - Part A*, pp. 1498–1508, 2014.
- [87] A. M. Seddon, P. Curnow, and P. J. Booth, “Membrane proteins , lipids and detergents : not just a soap opera,” vol. 1666, pp. 105–117, 2004.
- [88] J. M. Singelyn, J. A. Dequach, S. B. Seif-naraghi, R. B. Littlefield, P. J. Schupmagoffin, and K. L. Christman, “Biomaterials Naturally derived myocardial matrix as an injectable scaffold for cardiac tissue engineering,” *Biomaterials*, vol. 30, no. 29, pp. 5409–5416, 2009.
- [89] P. F. Gratzner, R. D. Harrison, and T. Woods, “Matrix alteration and not residual sodium dodecyl sulfate cytotoxicity affects the cellular repopulation of a decellularized matrix.,” *Tissue Eng.*, vol. 12, no. 10, pp. 2975–2983, 2006.
- [90] B. Yu, W. Li, B. Song, and Y. Wu, “Comparative study of the Triton X-100-sodium deoxycholate method and detergent-enzymatic digestion method for decellularization of porcine aortic valves,” pp. 2179–2184, 2013.
- [91] S. Chang and S. H. Lamm, “Human Health Effects of Sodium Azide Exposure : A Literature Review and Analysis,” pp. 175–186, 2015.
- [92] H. C. Lichstein and M. H. Soule, “STUDIES OF THE EFFECT OF SODIUM AZIDE ON MICROBIC,” no. May, pp. 221–230, 1943.
- [93] A. Louis and H. Kruszyna, “Acute Neurotoxicity of Sodium Azide and Nitric Oxide 1,” vol. 127, pp. 120–127, 1991.
- [94] H. C. Ott, T. S. Matthiesen, S. K. Goh, L. D. Black, S. M. Kren, T. I. Netoff, and D. A. Taylor, “Perfusion-decellularized matrix: Using nature’s platform to engineer a bioartificial heart,” *Nat. Med.*, vol. 14, no. 2, pp. 213–221, 2008.
- [95] D. Koley and A. J. Bard, “Triton X-100 concentration effects on membrane permeability of a single HeLa cell by scanning electrochemical microscopy (SECM).,” *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 107, no. 39, pp. 16783–16787, 2010.
- [96] O. Mueller and A. Schroeder, “RNA Integrity Number ( RIN ) – Standardization of RNA Quality Control Application,” *Nano*, pp. 1–8, 2004.
- [97] K. E. Sullivan, K. P. Quinn, K. M. Tang, I. Georgakoudi, and L. D. Black, “Extracellular matrix remodeling following myocardial infarction influences the therapeutic potential of mesenchymal stem cells.,” *Stem Cell Res. Ther.*, vol. 5, no. 1, p. 14, 2014.
- [98] H. J. Kim, J. I. Na, B. W. Min, J. Y. Na, K. H. Lee, J. H. Lee, Y. J. Lee, H. S. Kim, and J. T. Park, “Evaluation of protein expression in housekeeping genes across multiple tissues in rats,” *Korean J. Pathol.*, vol. 48, no. 3, pp. 193–200, 2014.
- [99] K. Langnaese, R. John, H. Schweizer, U. Ebmeyer, and G. Keilhoff, “Selection of reference genes for quantitative real-time PCR in a rat asphyxial cardiac arrest model,” *BMC Mol. Biol.*, vol. 9, no. 1, p. 53, 2008.
- [100] A. Martino, M. Cabiati, M. Campan, T. Prescimone, D. Minocci, C. Caselli, A. M. Rossi, D. Giannessi, and S. Del Ry, “Selection of reference genes for normalization of real-time PCR data in minipig heart failure model and evaluation of TNF-?? mRNA expression,” *J. Biotechnol.*, vol. 153, no. 3–4, pp. 92–99, 2011.
- [101] S. C. Tan, C. A. Carr, K. K. Yeoh, C. J. Schofield, K. E. Davies, and K. Clarke, “Identification of valid housekeeping genes for quantitative RT-PCR analysis of

- cardiosphere-derived cells preconditioned under hypoxia or with prolyl-4-hydroxylase inhibitors,” *Mol. Biol. Rep.*, vol. 39, no. 4, pp. 4857–4867, 2012.
- [102] K. Kaur, a K. Sharma, and P. K. Singal, “Significance of changes in TNF-alpha and IL-10 levels in the progression of heart failure subsequent to myocardial infarction,” *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.*, vol. 291, no. 1, pp. H106-13, 2006.
- [103] R. Prondzinsky, S. Unverzagt, H. Lemm, N.-A. Wegener, A. Schlitt, K. M. Heinroth, S. Dietz, U. Buerke, P. Kellner, H. Loppnow, M. G. Fiedler, J. Thiery, K. Werdan, and M. Buerke, “Interleukin-6, -7, -8 and -10 predict outcome in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock.,” *Clin. Res. Cardiol.*, vol. 101, no. 5, pp. 375–84, 2012.
- [104] C. Stumpf, K. Seybold, S. Petzi, G. Wasmeier, D. Raaz, A. Yilmaz, T. Anger, W. G. Daniel, and C. D. Garlich, “Interleukin-10 improves left ventricular function in rats with heart failure subsequent to myocardial infarction,” *Eur. J. Heart Fail.*, vol. 10, no. 8, pp. 733–739, 2008.
- [105] M. Bujak and N. G. Frangogiannis, “The role of TGF-beta signaling in myocardial infarction and cardiac remodeling.,” *Cardiovasc. Res.*, vol. 74, no. 2, pp. 184–95, 2007.
- [106] D. Bourboulia and W. G. Stetler-Stevenson, “Matrix metalloproteinases (MMPs) and tissue inhibitors of metalloproteinases (TIMPs): Positive and negative regulators in tumor cell adhesion,” *Semin. Cancer Biol.*, vol. 20, no. 3, pp. 161–168, 2010.
- [107] S. M. Wahl, D. a Hunt, L. M. Wakefield, N. McCartney-Francis, L. M. Wahl, a B. Roberts, and M. B. Sporn, “Transforming growth factor-beta (TGF- $\beta$ ) induces monocyte chemotaxis and growth factor production,” *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 84, no. 16, pp. 5788–5792, 1987.
- [108] R. A. Fava, N. J. Olsen, A. E. Postlethwaite, K. N. Broadley, J. M. Davidson, L. B. Nanney, C. Lucas, and A. S. Townes, “Transforming growth factor beta 1 (TGF-beta 1) induced neutrophil recruitment to synovial tissues: implications for TGF-beta-driven synovial inflammation and hyperplasia.,” *J. Exp. Med.*, vol. 173, no. 5, pp. 1121–32, 1991.
- [109] T. Deuse, C. Peter, P. W. M. Fedak, T. Doyle, H. Reichenspurner, W. H. Zimmermann, T. Eschenhagen, W. Stein, J. C. Wu, R. C. Robbins, and S. Schrepfer, “Hepatocyte growth factor or vascular endothelial growth factor gene transfer maximizes mesenchymal stem cell-based myocardial salvage after acute myocardial infarction,” *Circulation*, vol. 120, no. SUPPL. 1, 2009.
- [110] S. Sadat, S. Gehmert, Y. H. Song, Y. Yen, X. Bai, S. Gaiser, H. Klein, and E. Alt, “The cardioprotective effect of mesenchymal stem cells is mediated by IGF-I and VEGF,” *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, vol. 363, no. 3, pp. 674–679, 2007.
- [111] J. Tang, J. Wang, J. Yang, X. Kong, F. Zheng, L. Guo, L. Zhang, and Y. Huang, “Mesenchymal stem cells over-expressing SDF-1 promote angiogenesis and improve heart function in experimental myocardial infarction in rats.,” *Eur. J. Cardiothorac. Surg.*, vol. 36, no. 4, pp. 644–50, 2009.
- [112] S. L. House, C. Bolte, M. Zhou, T. Doetschman, R. Klevitsky, G. Newman, and J. E. J. Schultz, “Cardiac-Specific Overexpression of Fibroblast Growth Factor-2 Protects Against Myocardial Dysfunction and Infarction in a Murine Model of Low-Flow

- Ischemia,” *Circulation*, vol. 108, no. 25, pp. 3140–3148, 2003.
- [113] J. a I. Virag, M. L. Rolle, J. Reece, S. Hardouin, E. O. Feigl, and C. E. Murry, “Fibroblast growth factor-2 regulates myocardial infarct repair: effects on cell proliferation, scar contraction, and ventricular function,” *Am. J. Pathol.*, vol. 171, no. 5, pp. 1431–40, 2007.
- [114] R. Uemura, M. Xu, N. Ahmad, and M. Ashraf, “Bone marrow stem cells prevent left ventricular remodeling of ischemic heart through paracrine signaling,” *Circ. Res.*, vol. 98, no. 11, pp. 1414–1421, 2006.
- [115] Z.-X. Lu, L. Mao, F. Lian, J. He, W. Zhang, C. Dai, S. Xue, W. Lu, and H. Zhu, “Cardioprotective activity of placental growth factor in a rat model of acute myocardial infarction: nanoparticle-based delivery versus direct myocardial injection,” *BMC Cardiovasc. Disord.*, vol. 14, p. 53, 2014.
- [116] S. G. Ball, C. A. Shuttleworth, and C. M. Kielty, “Mesenchymal stem cells and neovascularization: role of platelet-derived growth factor receptors,” *J. Cell. Mol. Med.*, vol. 11, no. 5, pp. 1012–30, 2007.
- [117] H. Lin, B. Chen, W. Sun, W. Zhao, Y. Zhao, and J. Dai, “The effect of collagen-targeting platelet-derived growth factor on cellularization and vascularization of collagen scaffolds,” *Biomaterials*, vol. 27, no. 33, pp. 5708–5714, 2006.
- [118] P.-C. Chan, S.-Y. Chen, C.-H. Chen, and H.-C. Chen, “Crosstalk between hepatocyte growth factor and integrin signaling pathways,” *J. Biomed. Sci.*, vol. 13, no. 2, pp. 215–223, 2006.
- [119] T. Nakamura, S. Mizuno, K. Matsumoto, Y. Sawa, H. Matsuda, and T. Nakamura, “Myocardial protection from ischemia/reperfusion injury by endogenous and exogenous HGF,” *J. Clin. Invest.*, vol. 106, no. 12, pp. 1511–1519, 2000.
- [120] Y. W. Zhang and G. F. Vande Woude, “HGF/SF-Met signaling in the control of branching morphogenesis and invasion,” in *Journal of Cellular Biochemistry*, 2003, vol. 88, no. 2, pp. 408–417.
- [121] M. S. Penn, J. Pastore, T. Miller, and R. Aras, “SDF-1 in myocardial repair,” *Gene Ther.*, vol. 19, no. 6, pp. 583–7, 2012.
- [122] M. S. Penn, “SDF-1:CXCR4 axis is fundamental for tissue preservation and repair,” *Am. J. Pathol.*, vol. 177, no. 5, pp. 2166–2168, 2010.
- [123] M. Zhang, N. Mal, M. Kiedrowski, M. Chacko, A. T. Askari, Z. B. Popovic, O. N. Koc, and M. S. Penn, “SDF-1 expression by mesenchymal stem cells results in trophic support of cardiac myocytes after myocardial infarction,” *FASEB J.*, vol. 21, no. 12, pp. 3197–207, 2007.
- [124] M. E. Davis, P. C. H. Hsieh, T. Takahashi, Q. Song, S. Zhang, R. D. Kamm, A. J. Grodzinsky, P. Anversa, and R. T. Lee, “Local myocardial insulin-like growth factor 1 (IGF-1) delivery with biotinylated peptide nanofibers improves cell therapy for myocardial infarction,” *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, vol. 103, no. 21, pp. 8155–8160, 2006.
- [125] R. G. Dean, L. A. Bach, and L. M. Burrell, “Upregulation of cardiac insulin-like growth factor-I receptor by ACE inhibition after myocardial infarction: potential role in remodeling,” *J. Histochem. Cytochem.*, vol. 51, no. 6, pp. 831–9, 2003.
- [126] L. Friberg, S. Werner, G. Eggertsen, and S. Ahnve, “Growth hormone and insulin-

- like growth factor-1 in acute myocardial infarction,” *Eur. Heart J.*, vol. 21, no. 18, pp. 1547–1554, 2000.
- [127] A. a Mangi, N. Noiseux, D. Kong, H. He, M. Rezvani, J. S. Ingwall, and V. J. Dzau, “Mesenchymal stem cells modified with Akt prevent remodeling and restore performance of infarcted hearts.,” *Nat. Med.*, vol. 9, no. 9, pp. 1195–1201, 2003.
- [128] N. Noiseux, M. Gnecci, M. Lopez-Illasaca, L. Zhang, S. D. Solomon, A. Deb, V. J. Dzau, and R. E. Pratt, “Mesenchymal stem cells overexpressing Akt dramatically repair infarcted myocardium and improve cardiac function despite infrequent cellular fusion or differentiation,” *Mol. Ther.*, vol. 14, no. 6, pp. 840–850, 2006.
- [129] N. a. Turner and K. E. Porter, “Regulation of myocardial matrix metalloproteinase expression and activity by cardiac fibroblasts,” *IUBMB Life*, vol. 64, no. 2, pp. 143–150, 2012.
- [130] R. Mukherjee, J. M. Snipes, S. M. Saunders, J. a. Zavadzkas, and F. G. Spinale, “Discordant activation of gene promoters for matrix metalloproteinases and tissue inhibitors of the metalloproteinases following myocardial infarction,” *J. Surg. Res.*, vol. 172, no. 1, pp. 59–67, 2012.
- [131] C. Jackson, “Matrix metalloproteinases and angiogenesis.,” *Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.*, vol. 11, no. 3, pp. 295–299, 2002.
- [132] W. Phatharajaree, A. Phrommintikul, and N. Chattipakorn, “Matrix metalloproteinases and myocardial infarction.,” *Can. J. Cardiol.*, vol. 23, no. 9, pp. 727–733, 2007.
- [133] H. Nagase, R. Visse, and G. Murphy, “Structure and function of matrix metalloproteinases and TIMPs,” *Cardiovascular Research*, vol. 69, no. 3. pp. 562–573, 2006.
- [134] A. C. Houweling, M. M. van Borren, A. F. M. Moorman, and V. M. Christoffels, “Expression and regulation of the atrial natriuretic factor encoding gene *Nppa* during development and disease.,” *Cardiovasc. Res.*, vol. 67, no. 4, pp. 583–93, 2005.
- [135] S. Kasama, M. Furuya, T. Toyama, S. Ichikawa, and M. Kurabayashi, “Effect of atrial natriuretic peptide on left ventricular remodeling in patients with acute myocardial infarction,” *European Heart Journal*, vol. 29, no. 12. pp. 1485–1494, 2008.
- [136] A. M. Richards, M. G. Nicholls, E. A. Espiner, J. G. Lainchbury, R. W. Troughton, J. Elliott, C. Frampton, J. Turner, I. G. Crozier, and T. G. Yandle, “B-type natriuretic peptides and ejection fraction for prognosis after myocardial infarction,” *Circulation*, vol. 107, no. 22, pp. 2786–2792, 2003.
- [137] P. Jain, E. J. Brown, E. G. Langenback, E. Raeder, O. Lillis, J. Halpern, and J. A. Mannisi, “Effects of milrinone on left ventricular remodeling after acute myocardial infarction,” *Circulation*, vol. 84, no. 2, pp. 796–804, 1991.
- [138] M. Gidh-Jain, B. Huang, P. Jain, G. Gick, and N. El-Sherif, “Alterations in cardiac gene expression during ventricular remodeling following experimental myocardial infarction.,” *J. Mol. Cell. Cardiol.*, vol. 30, no. 3, pp. 627–637, 1998.
- [139] H. H. Birdsall, D. M. Green, J. A. Trial, K. A. Youker, A. R. Burns, C. R. MacKay, G. J. LaRosa, H. K. Hawkins, C. W. Smith, L. H. Michael, M. L. Entman, and R. D. Rossen, “Complement C5a, TGF- $\beta$ 1, and MCP-1, in sequence, induce migration of

- monocytes into ischemic canine myocardium within the first one to five hours after reperfusion,” *Circulation*, vol. 95, no. 3, pp. 684–692, 1997.
- [140] A. Deten, A. Hölzl, M. Leicht, W. Barth, and H. G. Zimmer, “Changes in extracellular matrix and in transforming growth factor beta isoforms after coronary artery ligation in rats,” *J. Mol. Cell. Cardiol.*, vol. 33, no. 6, pp. 1191–1207, 2001.
- [141] S. F. Badylak, “Decellularized allogeneic and xenogeneic tissue as a bioscaffold for regenerative medicine: Factors that influence the host response,” *Ann. Biomed. Eng.*, vol. 42, no. 7, pp. 1517–1527, 2014.
- [142] J. S. Nakamuta, M. E. Danoviz, F. L. N. Marques, L. dos Santos, C. Becker, G. A. Gonçalves, P. F. Vassallo, I. T. Schettert, P. J. F. Tucci, and J. E. Krieger, “Cell therapy attenuates cardiac dysfunction post myocardial infarction: Effect of timing, routes of injection and a fibrin scaffold,” *PLoS One*, vol. 4, no. 6, 2009.
- [143] T. J. Nelson, A. Martinez-Fernandez, S. Yamada, C. Perez-Terzic, Y. Ikeda, and A. Terzic, “Repair of acute myocardial infarction with induced pluripotent stem cells induced by human stemness factors,” *Circulation*, vol. 120, no. 5, pp. 408–416, 2009.
- [144] S. H. Ranganath, O. Levy, M. S. Inamdar, and J. M. Karp, “Harnessing the mesenchymal stem cell secretome for the treatment of cardiovascular disease,” *Cell Stem Cell*, vol. 10, no. 3, pp. 244–258, 2012.
- [145] G. Tan, W. Shim, Y. Gu, L. Qian, Y. Ying Chung, S. Yun Lim, P. Yong, E. Sim, and P. Wong, “Differential effect of myocardial matrix and integrins on cardiac differentiation of human mesenchymal stem cells,” *Differentiation*, vol. 79, no. 4–5, pp. 260–271, 2010.
- [146] A. J. Engler, S. Sen, H. L. Sweeney, and D. E. Discher, “Matrix Elasticity Directs Stem Cell Lineage Specification,” *Cell*, vol. 126, no. 4, pp. 677–689, 2006.
- [147] G. M. Fomovsky and J. W. Holmes, “Evolution of scar structure, mechanics, and ventricular function after myocardial infarction in the rat,” *Am. J. Physiol. Circ. Physiol.*, vol. 298, no. 1, pp. H221–H228, 2009.
- [148] M. Gnecci, Z. Zhang, A. Ni, and V. J. Dzau, “Paracrine mechanisms in adult stem cell signaling and therapy,” *Circulation Research*, vol. 103, no. 11, pp. 1204–1219, 2008.
- [149] S.-H. Kim, J. Turnbull, and S. Guimond, “Extracellular matrix and cell signalling: the dynamic cooperation of integrin, proteoglycan and growth factor receptor,” *J. Endocrinol.*, vol. 209, no. 2, pp. 139–151, 2011.
- [150] K. E. Sullivan and L. Deems Black, “The Role of Cardiac Fibroblasts in Extracellular Matrix-Mediated Signaling During Normal and Pathological Cardiac Development,” *J. Biomech. Eng.*, vol. 135, no. 7, p. 71001, 2013.
- [151] K. M. French, A. V. Boopathy, J. A. Dequach, L. Chingozha, H. Lu, K. L. Christman, and M. E. Davis, “A naturally derived cardiac extracellular matrix enhances cardiac progenitor cell behavior in vitro,” *Acta Biomater.*, vol. 8, no. 12, pp. 4357–4364, 2012.
- [152] C. Williams, K. P. Quinn, I. Georgakoudi, and L. D. Black, “Young developmental age cardiac extracellular matrix promotes the expansion of neonatal cardiomyocytes in vitro,” *Acta Biomater.*, vol. 10, no. 1, pp. 194–204, 2014.

- [153] G. Johnson, A. A. Nour, T. Nolan, J. Huggett, and S. Bustin, “Minimum information necessary for quantitative real-time PCR experiments,” *Methods Mol. Biol.*, vol. 1160, pp. 4–17, 2014.
- [154] S. L. K. Bowers, I. Banerjee, and T. A. Baudino, “The extracellular matrix: At the center of it all,” *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*, vol. 48, no. 3. pp. 474–482, 2010.
- [155] G. Mazza, K. Rombouts, A. Rennie Hall, L. Urbani, T. Vinh Luong, W. Al-Akkad, L. Longato, D. Brown, P. Maghsoudlou, A. P. Dhillon, B. Fuller, B. Davidson, K. Moore, D. Dhar, P. De Coppi, M. Malago, and M. Pinzani, “Decellularized human liver as a natural 3D-scaffold for liver bioengineering and transplantation,” *Sci. Rep.*, vol. 5, 2015.
- [156] K. Ogata and J. L. Platt, “Potential applications and prospects for cardiac xenotransplantation,” *Journal of Heart and Lung Transplantation*, vol. 23, no. 5. pp. 515–526, 2004.
- [157] S. F. Badylak, “Xenogeneic extracellular matrix as a scaffold for tissue reconstruction,” *Transplant Immunology*, vol. 12, no. 3–4. pp. 367–377, 2004.
- [158] S. Kirkeby and H. B. Mikkelsen, “Distribution of the alpha Gal- and the non-alpha Gal T-antigens in the pig kidney: potential targets for rejection in pig-to-man xenotransplantation,” *Immunol. Cell Biol.*, vol. 86, no. 4, pp. 363–371, 2008.
- [159] L. Ansaloni, P. Cambrini, F. Catena, S. Di Saverio, S. Gagliardi, F. Gazzotti, J. P. Hodde, D. W. Metzger, L. D’Alessandro, and A. D. Pinna, “Immune response to small intestinal submucosa (surgisis) implant in humans: preliminary observations.,” 2007.
- [160] A. Weymann, N. P. Patil, A. Sabashnikov, P. Jungebluth, S. Korkmaz, S. Li, G. Veres, P. Soos, R. Ishtok, N. Chaimow, I. Pätzold, N. Czerny, C. Schies, B. Schmack, A. F. Popov, A. R. Simon, M. Karck, and G. Szabo, “Bioartificial heart: A human-sized porcine model - The way ahead,” *PLoS One*, vol. 9, no. 11, 2014.
- [161] H. Kitahara, H. Yagi, K. Tajima, K. Inomata, K. Okamoto, R. Aeba, M. Kudo, A. Yoshitake, Y. Kitagawa, and H. Shimizu, “Decellularized whole porcine heart for transplantation,” *Int. J. Artif. Organs*, vol. 38 (7), pp. 368–369, 2015.
- [162] H. Kitahara, H. Yagi, K. Tajima, K. Okamoto, A. Yoshitake, R. Aeba, M. Kudo, I. Kashima, S. Kawaguchi, A. Hirano, M. Kasai, Y. Akamatsu, H. Oka, Y. Kitagawa, and H. Shimizu, “Heterotopic transplantation of a decellularized and recellularized whole porcine heart,” *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.*, vol. 22, no. 5, pp. 571–579, 2016.
- [163] M. Tiburcy, J. E. Hudson, P. Balfanz, S. Schlick, T. Meyer, M. L. C. Liao, E. Levent, F. Raad, S. Zeidler, E. Wingender, J. Riegler, M. Wang, J. D. Gold, I. Kehat, E. Wettwer, U. Ravens, P. Dierickx, L. W. Van Laake, M. J. Goumans, S. Khadjeh, K. Toischer, G. Hasenfuss, L. A. Couture, A. Unger, W. A. Linke, T. Araki, B. Neel, G. Keller, L. Gepstein, J. C. Wu, and W. H. Zimmermann, “Defined engineered human myocardium with advanced maturation for applications in heart failure modeling and repair,” *Circulation*, vol. 135, no. 19, pp. 1832–1847, 2017.
- [164] M. F. Berry, A. J. Engler, Y. J. Woo, T. J. Pirolli, L. Bish, V. Jayasankar, K. J. Morine, T. J. Gardner, D. E. Discher, and H. L. Sweeney, “Mesenchymal stem cell

injection after myocardial infarction improves myocardial compliance Mesenchymal stem cell injection after myocardial infarction improves myocardial compliance,”  
*Am. J. Physiol. Hear. Circ. Physiol.*, vol. 290, no. 6, pp. H2196–H2203, 2006.



TEMS LAD-												
RNA Messung	LAD/Tems +	07.05.14	TEMS	Lenard								
												3 µl in 97 µl H2O
<b>Probe 062</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>	
1	VW		0,259	0,127		1,17	2,17	1 zu 33	325,6	1,54	10,46	11
2	HW		0,261	0,13		1,15	2,09	1 zu 33	335	1,49	10,51	10
3	RV		0,167	0,085		1,35	2,07	1 zu 33	211,6	2,36	9,64	12
4	Apex		0,187	0,094		1,75	2,04	1 zu 33	243,9	2,05	9,95	19
5	Tems VW		0,116	0,057		1,74	2,03		154,3	3,24	8,76	8
6	Tems HW		0,052	0,027		1,16	1,90		69,2	7,23	4,77	7
7	Tems RV		0,053	0,026		0,9	2,03		71,2	7,02	4,98	9
RNA Messung		20.05.14	TEMS Sham	Lenard	Tems+ Lad-							
												3 µl in 97 µl H2O
<b>Probe 063</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>	
1	VW		0,224	0,115		1,68	2,05	1 zu 33	284,9	1,76	10,24	20
2	HW		0,217	0,111		1,83	2,04	1 zu 33	278,8	1,79	10,21	21
3	RV		0,232	0,121		1,75	2,04	1 zu 33	291,3	1,72	10,28	22
4	Apex		0,306	0,156		1,54	2,05	1 zu 33	389,7	1,28	10,72	23
5	Tems VW		0,09	0,049		1,72	1,93		112,7	4,44	7,56	24
6	Tems HW		0,075	0,038		2,12	2,00		100,2	4,99	7,01	25
7	Tems RV		0,071	0,036		1,67	1,98		94,3	5,30	6,70	26
RNA Messung		22.05.14	TEMS Sham	Lenard	Tems+ Lad-							
												3 µl in 97 µl H2O
<b>Probe 064</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>	
1	VW		0,169	0,083		2,02	2,06	1 zu 33	222,5	2,25	9,75	31
2	HW		0,153	0,075		0,57	2,13	1 zu 33	195,7	2,55	9,45	32
3	RV		0,22	0,105		2,01	2,11	1 zu 33	293,8	1,70	10,30	33
4	Apex		0,149	0,07		2,2	2,11	1 zu 33	198,3	2,52	9,48	34
5	Tems VW		0,093	0,045		1,93	2,06		123,4	4,05	7,95	35
6	Tems HW		0,092	0,045		0,63	2,05		121,4	4,12	7,88	36
7	Tems RV		0,082	0,04		1,71	2,08		109,5	4,57	7,43	37
<b>Probe 173</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>	
1	VW		0,249	0,119		2,15	2,09	1 zu 33	332	1,51	10,49	127
												128
												129
	Tems vVW		0,167	0,083		1,97	2,03	1 zu 33	221,9	2,25	9,75	130
												131
												132
												133
174	VW		0,251	0,121		2,08	2,08	1 zu 33	334,8	1,49	10,51	134
												135
												136
												137
	Tems TV		0,093	0,046		0,96	2,03	1 zu 33	123,5	4,05	7,95	138
												139
												140
175	VW		0,245	0,116		2,15	2,10		326,3	1,53	10,47	141
												142
												143
												144
	Tems VW		0,442	0,21		2,12	2,10		588,7	0,85	11,15	145
												146
												147
176	VW		0,316	0,15		2,11	2,10		421,3	1,19	10,81	148
												149
												150
												151
	Tems VW		0,044	0,021		1,99	2,12		59	8,47	3,53	152
												153
												154

<b>TEMS Infarkt</b>											
RNA Messung		22.05.14	TEMS Sham	Lenard	Tems+ Lad+						
									3 µl in 97 µl H2O		
<b>Probe 082</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>
	1 VW		0,105	0,048		2,46	2,16	1 zu 33	141,5	3,53	8,47
	2 HW		0,206	0,096		2,19	2,14	1 zu 33	274,8	1,82	10,18
	3 RV		0,205	0,097		2,17	2,13	1 zu 33	273,9	1,83	10,17
	4 Apex		0,339	0,16		1,48	2,11	1 zu 33	451,9	1,11	10,89
	5 Tems VW		0,207	0,098		2,02	2,10		275,7	1,81	10,19
	6 Tems HW		0,237	0,114		2,08	2,03		315,8	1,58	10,42
	7 Tems RV		0,273	0,133		1,81	2,06		360,7	1,39	10,61
RNA Messung		23.05.14	TEMS Sham	Lenard	Tems+ Lad+						
									3 µl in 97 µl H2O		
<b>Probe 084</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>
	1 VW		0,303	0,145		2,09	2,09	1 zu 33	402	1,24	10,76
	2 HW		0,377	0,183		2,01	2,09	1 zu 33	496,4	1,01	10,99
	3 RV		0,286	0,137		2,12	2,09	1 zu 33	382	1,31	10,69
	4 Apex		0,329	0,161		1,44	2,05	1 zu 33	437,2	1,14	10,86
	5 Tems VW		0,195	0,104		2,05	2,01		241,4	2,07	9,93
	6 Tems HW		0,248	0,12		2,03	2,07		329,2	1,52	10,48
	7 Tems RV		0,354	0,172		2,08	2,12		460,6	1,09	10,91
RNA Messung		23.05.14	TEMS Sham	Lenard	Tems+ Lad+						
									3 µl in 97 µl H2O		
<b>Probe 085</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>
	1 VW		0,264	0,128		2,01	2,07	1 zu 33	351,4	1,42	10,58
	2 HW		0,291	0,138		1,43	2,10	1 zu 33	387,7	1,29	10,71
	3 RV		0,286	0,134		1,68	2,13	1 zu 33	384	1,30	10,70
	4 Apex		0,235	0,113		2,03	2,08	1 zu 33	313,8	1,59	10,41
	5 Tems VW		0,143	0,069		1,8	2,06		190,4	2,63	9,37
	6 Tems HW		0,247	0,118		1,23	2,10		328,9	1,52	10,48
	7 Tems RV		0,059	0,028		0,61	2,08		78,2	6,39	5,61
RNA Messung		02.09.14	Tems+Lad+								
									3 µl in 97 µl H2O		
<b>Probe 157</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>
	1 VW		0,255	0,122		1,95	2,10	1 zu 33	340,3	1,47	10,53
	2 HW		0,336	0,159		1,99	2,12	1 zu 33	448,5	1,11	10,89
	3 RV		0,235	0,117		1,97	2,06	1 zu 33	307,2	1,63	10,37
	4 Apex		0,178	0,091		2,16	2,04	1 zu 33	227	2,20	9,80
	5 Tems VW		0,285	0,141		1,42	2,05	1 zu 33	376,6	1,33	10,67
	6 Tems HW		0,143	0,074		2,44	2,01	1 zu 33	184,5	2,71	9,29
	7 Tems RV		0,125	0,065		2,05	1,96	1 zu 33	164,6	3,04	8,96
									3 µl in 97 µl H2O		
<b>Probe 161</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>
	1 VW		0,297	0,141		1,44	2,10	1 zu 33	396,5	1,26	10,74
	2 HW		0,326	0,155		2,04	2,11	1 zu 33	435,2	1,15	10,85
	3 RV		0,372	0,16		1,97	2,11	1 zu 33	498,8	1,00	11,00
	4 Apex		0,326	0,154		1,64	2,12	1 zu 33	434,2	1,15	10,85
	5 Tems VW		0,029	0,013		0,43	2,29	1 zu 33	39,2	12,76	-0,76
	6 Tems HW		0,055	0,026		0,79	2,19	1 zu 33	72,6	6,89	5,11
	7 Tems RV		0,047	0,021		1,39	2,22	1 zu 33	62,4	8,01	3,99
RNA Messung		04.09.14	Tems+Lad+								
									3 µl in 97 µl H2O		
<b>Probe 162</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>
	1 VW		0,232	0,151		1,6	2,15	1 zu 33	427,7	1,17	10,83
	2 HW		0,388	0,18		2,09	2,15	1 zu 33	517	0,97	11,03
	3 RV		0,335	0,186		1,9	2,13	1 zu 33	526,8	0,95	11,05
	4 Apex		0,39	0,183		1,67	2,14	1 zu 33	517,7	0,97	11,03
	5 Tems VW		0,256	0,12		1,86	2,14	1 zu 33	340,2	1,47	10,53
	6 Tems HW		0,337	0,161		2,02	2,12	1 zu 33	444,1	1,13	10,87
	7 Tems RV		0,156	0,071		1,87	2,18	1 zu 33	207,6	2,41	9,59
RNA Messung		05.09.14	Tems+Lad+								
									3 µl in 97 µl H2O		
<b>Probe 165</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>230 nm</b>	<b>260 nm</b>	<b>280 nm</b>	<b>340 nm</b>	<b>Q260/230</b>	<b>Q260/280</b>	<b>C ng/µl dil.</b>	<b>C ng/ µl final</b>	<b>µl for 500 ng</b>	<b>Premix H2O</b>
	1 VW		0,315	0,149		1,84	2,12	1 zu 33	420,3	1,19	10,81
	2 HW		0,31	0,144		1,87	2,14	1 zu 33	413,1	1,21	10,79
	3 RV		0,205	0,198		2,02	2,14	1 zu 33	564,9	0,89	11,11
	4 Apex		0,162	0,134		1,12	2,14	1 zu 33	380,3	1,31	10,69
	5 Tems VW		0,037	0,08		1,52	2,10	1 zu 33	205,7	2,43	9,57
	6 Tems HW		0,039	0,017		1,46	2,11	1 zu 33	49,2	10,16	1,84
	7 Tems RV		0,125	0,017		0,99	2,32	1 zu 33	51,5	9,71	2,29

RNA LISTE / CDNA 8-WOCHEN TIERE												
RNA Messung		31.07.15	TEMS Sham	Lenard	8 Wochen							
										3 µl in 97 µl H2O		
LAD-/Tems-												
Probe 068	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	cDNA Nr.
	1 VV		0,335	0,158		2,24	2,12	1 zu 33	447	1,12	10,88	155
	2 HW		0,232	0,11		2,08	2,10	1 zu 33	309,1	1,62	10,38	156
Probe 069	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,263	0,125		1,91	2,09	1 zu 33	350,1	1,43	10,57	157
	2 HW		0,114	0,239		2,1	2,11	1 zu 33	318,9	1,57	10,43	158
Probe 070	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,307	0,147		2,05	2,09	1 zu 33	408,2	1,22	10,78	159
	2 HW		0,245	0,117		1,96	2,09	1 zu 33	326,6	1,53	10,47	160
LAD+/Tems-												
Probe 130	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,076	0,076		2,1	2,08	1 zu 33	211,6	2,36	9,64	161
	2 HW		0,206	0,22		1,07	2,10	1 zu 33	293,3	1,70	10,30	162
Probe 131	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,137	0,064		2,09	2,15	1 zu 33	182,8	2,74	9,26	163
	2 HW		0,258	0,122		1,59	2,12	1 zu 33	343,6	1,46	10,54	164
Probe 133	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,132	0,064		1,71	2,07	1 zu 33	175,5	2,85	9,15	165
	2 HW		0,237	0,115		1,8	2,06	1 zu 33	315,6	1,58	10,42	166
Probe 136	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,189	0,091		2,12	2,08	1 zu 33	252,1	1,98	10,02	167
	2 HW		0,155	0,074		1,34	2,09	1 zu 33	206,6	2,42	9,58	168
LAD+/Tems+												
Probe 117	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 Tems VV		0,165	0,079		2,21	2,08	1 zu 33	219,6	2,28	9,72	169
Probe 118	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 Tems VV		0,138	0,066		2,16	2,07	1 zu 33	184,8	2,71	9,29	170
Probe 169	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 Tems VV		0,226	0,108		2,27	2,09	1 zu 33	301,4	1,66	10,34	171
Probe 170	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 Tems VV		0,182	0,087		2,19	2,08	1 zu 33	242,4	2,06	9,94	172
LAD+/Tems+												
Probe 155	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,106	0,052		1,93	2,06	1 zu 33	141,3	3,54	8,46	173
	2 Tems VV		0,083	0,042		1,9	2,00	1 zu 33	111	4,50	7,50	174
Probe 156	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,165	0,079		2,27	2,10	1 zu 33	220	2,27	9,73	175
	2 Tems VV		0,056	0,028		0,65	1,98	1 zu 33	74,8	6,68	5,32	176
<u>Tems nachgezogen auf n=5 am 06.01.15</u>												
LAD-/Tems-												
Probe 194	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	cDNA Nr.
	1 VV		0,33	0,159		2,04	2,09	1 zu 33	436,1	1,15	10,85	177
	2 HW		0,339	0,156		2,09	2,19	1 zu 33	432,7	1,16	10,84	178
Probe 198	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	cDNA Nr.
	1 VV		0,368	0,175		2,08	2,18	1 zu 33	476,8	1,05	10,95	179
	2 HW		0,261	0,124		1,82	2,17	1 zu 33	340,6	1,47	10,53	180
LAD+/Tems-												
Probe 206	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,325	0,155		2,19	2,16	1 zu 33	422,8	1,18	10,82	181
	2 HW		0,271	0,126		2,07	2,20	1 zu 33	357,7	1,40	10,60	182
LAD-/Tems+												
Probe 171	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 Tems VV		0,141	0,066		2,27	2,27	1 zu 33	178,9	2,79	9,21	183
LAD+/Tems+												
Probe 183	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,308	0,148		0,95	2,09	1 zu 33	411,3	1,22	10,78	184
	2 Tems VV		0,096	0,049		1,77	2,00	1 zu 33	127,3	3,93	8,07	185
Probe 189	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,305	0,146		2,11	2,09	1 zu 33	407,3	1,23	10,77	186
	2 Tems VV		0,255	0,124		2,01	2,07	1 zu 33	339,3	1,47	10,53	187
Probe 192	Bezeichnung	230 nm	260 nm	280 nm	340 nm	Q260/230	Q260/280	C ng/µl dil.	C ng/µl final	µl for 500 ng	Premix H2O	
	1 VV		0,36	0,173		2,06	2,09	1 zu 33	479,3	1,04	10,96	188
	2 Tems VV		0,115	0,056		0,67	2,05	1 zu 33	152,8	3,27	8,73	189

PCR-Ergebnisse in tabellarischer Form:

Versuchsreihe 1: VW LAD-/TEMS- vs. VW LAD+/TEMS- (4 Wochen)

Sham	Timp1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping -Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
Timp1 01 Sham	35,38139343	29,10901833	-6,272375107	0,01294	0,01294	1,00		
Timp1 02 Sham	33,44448853	27,39790344	-6,046585083	0,01513	0,01294	1,17		
Timp1 03 Sham	35,11342621	28,96327972	-6,150146484	0,01408	0,01294	1,09		
Timp1 06 Sham	32,40362549	26,64489365	-5,758731842	0,01847	0,01294	1,43	1,30	0,35713414
<b>Sham10714</b>								
Timp1 07 Sham	32,21014023	27,19029236	-5,01984787	0,03082	0,015	2,05		
Timp1 31 Sham	36,42206573	30,57614136	-6,845924377	0,01739	0,015	1,16		
Timp1 32 Sham	31,71974945	25,941679	-5,77807045	0,01822	0,015	1,21		
<b>Timp1 01 Sham</b>	35,06520844	29,00666809	-6,058540344	0,01500	0,015	1,00		
<b>Infarkt</b>								
Timp1 48 In.farkt	29,07738686	26,52943039	-2,547956467	0,17100	0,01294	13,21		
Timp1 49 In.farkt	30,41492462	27,03120232	-3,383722305	0,09581	0,01294	7,40		
Timp1 50 In.farkt	31,91451645	28,9576416	-2,956874847	0,12879	0,01294	9,95		
Timp1 56 In.farkt	31,14036179	28,19039154	-2,949970245	0,12941	0,01294	10,00	10,47	3,49835961
<b>Infarkt 110714</b>								
Timp1 150 In.far.	29,52584076	27,45493507	-2,070905685	0,23801	0,015	15,87		
Timp1 151 In.far.	32,00487137	28,37343216	-3,631439209	0,08069	0,015	5,38		
Timp1 152 In.far.	30,81143379	28,27012634	-2,541307449	0,17179	0,015	11,45		
Timp1 48 In.farkt	28,92861557	26,42221069	-2,506404877	0,17599	0,015	11,73		
						TTE ST	0,000016607 ***	p<0,001
<b>Sham 100714</b>								
<b>Timp1 (ct value)</b>		<b>ß2m (ct value)</b>						
Timp1 01 Sham	35,38139343	23,69949722	-11,68189621	0,000304	0,000304	1,00		
Timp1 02 Sham	33,44448853	21,76192856	-11,68255997	0,0003042	0,000304	1,00		
Timp1 03 Sham	35,11342621	22,75734711	-12,3560791	0,00019	0,000304	0,63		
Timp1 06 Sham	32,40362549	21,20653534	-11,19709015	0,0004259	0,000304	1,40	1,04	0,47694347
<b>Sham10714</b>								
Timp1 07 Sham	32,21014023	21,72614288	-10,48399734	0,000698	0,0004301	1,62		
Timp1 31 Sham	36,42206573	23,23728943	-13,18477631	0,0001074	0,0004301	0,25		
Timp1 32 Sham	31,71974945	20,9701004	-10,74964905	0,00058	0,0004301	1,35		
<b>Timp1 01 Sham</b>	35,06520844	23,8821106	-11,18309784	0,0004301	0,0004301	1,00		
<b>Infarkt00714</b>								
Timp1 48 In.farkt	29,07738686	20,91925812	-8,158128738	0,00350	0,000304	11,52		
Timp1 49 In.farkt	30,41492462	20,99271965	-9,422204971	0,00146	0,000304	4,79		
Timp1 50 In.farkt	31,91451645	22,91046524	-9,004051208	0,00195	0,000304	6,41		
Timp1 56 In.farkt	31,14036179	22,25750351	-8,882858276	0,00212	0,000304	6,97	6,83	2,83474159
<b>Infarkt 110714</b>								
Timp1 150 In.far.	29,52584076	21,54607773	-7,979763031	0,00396	0,0004301	9,21		
Timp1 151 In.far.	32,00487137	22,34296036	-9,661911011	0,00123	0,0004301	2,87		
Timp1 152 In.far.	30,81143379	22,23090363	-8,580530167	0,00261	0,0004301	6,07		
Timp1 48 In.farkt	28,92861557	20,97583961	-7,952775955	0,00404	0,0004301	9,38		
						TTE ST	0,00017751 ***	p<0,001
<b>Sham 100714</b>								
<b>IL10 (ct value)</b>		<b>top2b (ct value)</b>						
IL10 001 Sham	35,10718155	29,10901833	-5,998163223	0,015645	0,015645	1,00		
IL10 002 Sham	34,91162109	27,39790344	-7,513717651	0,005472	0,015645	0,35		
IL10 003 Sham	35,53520966	28,96327972	-6,571929932	0,010511	0,015645	0,67		
IL10 006 Sham	36,14143753	26,64489365	-9,496543884	0,001384	0,015645	0,09	0,63	0,82013767
<b>Sham10714</b>								
IL10 07 Sham	32,56081009	27,19029236	-5,370517731	0,024172	0,010589	2,28		
IL10 31 Sham	nicht detektiert					0,00		
IL10 32 Sham	nicht detektiert					0,00		
<b>IL10 01 Sham</b>	35,56801224	29,00666809	-6,561344147	0,010589	0,010589	1,00		
<b>Infarkt00714</b>								
IL 10 048 In.farkt	34,13540649	26,52943039	-7,605976105	0,005133	0,015645	0,33		
IL 10 049 In.farkt	33,33823395	27,03120232	-6,307031631	0,012630	0,015645	0,81		
IL 10 050 In.farkt	34,48978424	28,9576416	-6,532142639	0,026110	0,015645	1,38		
IL 10 056 In.farkt	35,18460846	28,19039154	-6,994216919	0,007844	0,015645	0,50	0,93	0,7301393
<b>Infarkt 110714</b>								
IL10 150 In.far.	33,46666718	27,45493507	-6,011732101	0,015498	0,010589	1,46		
IL10 151 In.far.	nicht detektiert					0,00		
IL10 152 In.far.	33,78645706	28,27012634	-5,516330719	0,021848	0,010589	2,06		
IL10 48 In.farkt	32,73729706	26,42221069	-6,315086365	0,012559	0,010589	1,19		
						TTE ST	0,4730716	nicht signifikant
<b>Sham 100714</b>								
<b>IL10 (ct value)</b>		<b>ß2m (ct value)</b>						
IL10 001 Sham	35,10718155	23,69949722	-11,40768433	0,000368	0,000368	1,00		
IL10 002 Sham	34,91162109	21,76192856	-13,14969254	0,000110	0,000368	0,30		
IL10 003 Sham	35,53520966	22,75734711	-12,77786255	0,000142	0,000368	0,39		
IL10 006 Sham	36,14143753	21,20653534	-14,93490219	0,000032	0,000368	0,09	0,51	0,66665312
<b>Sham10714</b>								
IL10 07 Sham	32,56081009	21,72614288	-10,83466721	0,000548	0,000304	1,80		
IL10 31 Sham	nicht detektiert					0,00		
IL10 32 Sham	nicht detektiert					0,00		
<b>IL10 01 Sham</b>	35,56801224	23,8821106	-11,68590164	0,000304	0,000304	1,00		
<b>Infarkt00714</b>								
IL 10 048 In.farkt	34,13540649	20,91925812	-13,21614838	0,000105	0,000368	0,29		
IL 10 049 In.farkt	33,33823395	20,99271965	-12,3455143	0,000192	0,000368	0,52		
IL 10 050 In.farkt	34,48978424	22,91046524	-11,579319	0,000327	0,000368	0,89		
IL 10 056 In.farkt	35,18460846	22,25750351	-12,92710495	0,000128	0,000368	0,35	0,57	0,38924602
<b>Infarkt 110714</b>								
IL10 150 In.far.	33,46666718	21,54607773	-11,92058945	0,000258	0,000304	0,85		
IL10 151 In.far.	nicht detektiert					0,00		
IL10 152 In.far.	33,78645706	22,23090363	-11,55555344	0,000332	0,000304	1,09		
IL10 48 In.farkt	32,73729706	20,97583961	-11,76145744	0,000288	0,000304	0,95		
						TTE ST	0,84	nicht signifikant

Sham 100714	Nppa (ct value)	top2b (ct value)							
Nppa 01 Sham	24.61596298	29.10901833	4.493055344	22.518758	22.518758	1.00			
Nppa 02 Sham	25.9121933	27.39790344	1.485710144	2.800550	22.518758	0.12			
Nppa 03 Sham	25.86785507	28.96327972	3.095424652	8.547039	22.518758	0.38			
Nppa 06 Sham	23.90796471	26.64489365	2.73692894	6.666497	22.518758	0.30	0,46	0,38410632	
<b>Sham110714</b>									
Nppa 07 Sham	25.6405983	27.19029236	1.549694061	2.927551	12.792811	0,23			
Nppa 31 Sham	26.88890457	30.57614136	3.687236786	12.881572	12.792811	1,01			
Nppa 32 Sham	24.98745537	25.941679	0.954223633	1.937537	12.792811	0,15			
<b>Nppa 01 Sham</b>	25.32940674	29.00666809	3.677261353	12,792811	12.792811	1,00			
<b>Infarkt100714</b>									
Nppa 48 Infarkt	19.31801987	26.52943039	7.211410522	148.200913	22.518758	6.58			
Nppa 49 Infarkt	19.23467064	27.03120232	7.796531677	222.325817	22.518758	9.87			
Nppa 50 Infarkt	22.3178215	28.9576416	6.639820099	99.720630	22.518758	4.43			
Nppa 56 Infarkt	21.84636688	28.19039154	6.344024658	81.234725	22.518758	3.61	5,05	2,50950223	
<b>Infarkt 110714</b>									
Nppa 150 Infar.	22.09383774	27.45493507	5.361097336	41.100879	12.792811	3,21			
Nppa 151 Infar.	23.35474014	28.37343216	5.018692017	32.417300	12.792811	2,53			
Nppa 152 Infar.	22.23181343	28.27012634	6.038312912	65.722384	12.792811	5,14			
Nppa 48 Infarkt	19.49395752	26.42221069	6.928253174	121.790110	12.792811	9,52			
							TTEST	0,0004395 ***	p<0,001
<b>Sham 100714</b>									
Nppa 01 Sham	24.61596298	23.69949722	-0.916465759	0.529805	0.529805	1.00			
Nppa 02 Sham	25.9121933	21.76192856	-4.15026474	0.056318	0.529805	0.11			
Nppa 03 Sham	25.86785507	22.75734711	-3.110507965	0.115783	0.529805	0.22			
Nppa 06 Sham	23.90796471	21.20653534	-2.701429367	0.153741	0.529805	0.29	0,31	0,30868483	
<b>Sham110714</b>									
Nppa 07 Sham	25.6405983	21.72614288	-3.914455414	0.066318	0.366708	0,18			
Nppa 31 Sham	26.88890457	23.23728943	-3.651615143	0.079571	0.366708	0,22			
Nppa 32 Sham	24.98745537	20.9701004	-4.017354965	0.061753	0.366708	0,17			
<b>Nppa 01 Sham</b>	25.32940674	23.8821106	-1.447296143	0,366708	0.366708	1,00			
<b>Infarkt100714</b>									
Nppa 48 Infarkt	19.31801987	20.91925812	1.601238251	3.034036	0.529805	5.73			
Nppa 49 Infarkt	19.23467064	20.99271965	1.758049011	3.382404	0.529805	6.38			
Nppa 50 Infarkt	22.3178215	22.91046524	0.592643738	1.508008	0.529805	2.85			
Nppa 56 Infarkt	21.84636688	22.25750351	0.411136627	1.329733	0.529805	2.51	3,34	1,9321501	
<b>Infarkt 110714</b>									
Nppa 150 Infar.	22.09383774	21.54607773	-0.54776001	0.684081	0.366708	1,87			
Nppa 151 Infar.	23.35474014	22.34296036	-1.011779785	0.495934	0.366708	1,35			
Nppa 152 Infar.	22.23181343	22.23090363	-0.000909805	0.999370	0.366708	2,73			
Nppa 48 Infarkt	19.49395752	20.97583961	1.481882095	2.793129	0.366708	7,62			
							TTEST	0,0014703 **	p<0,01
<b>Sham 100714</b>									
MMP9 01 Sha	35.54852676	29.10901833	-6.439508438	0.011522	0.011522	1.00			
MMP9 02 Sha	33.84315109	27.39790344	-6.44524765	0.011476	0.011522	1.00			
MMP9 03 Sha	35.5293045	28.96327972	-6.56602478	0.010554	0.011522	0.92			
MMP9 06 Sha	34.04058075	26.64489365	-7.395687103	0.005938	0.011522	0.52	1,41	0,85633212	
<b>Sham110714</b>									
MMP9 07Sham	32.60583115	27.19029236	-5.415538788	0.023429	0.009482	2,47			
MMP9 31Sham	35.82889175	30.57614136	-5.252750397	0.026228	0.009482	2,77			
MMP9 32Sham	32.41983414	25.941679	-6.478155136	0.011217	0.009482	1,18			
<b>MMP9 01Sham</b>	35.72720337	29.00666809	-6.720535278	0,009482	0.009482	1,00			
<b>Infarkt100714</b>									
MMP9 48 Infar.	31.97479439	26.52943039	-5.445363998	0.022950	0.011522	1,99			
MMP9 49 Infar.	31.99485016	27.03120232	-4.963647842	0.032047	0.011522	2,78			
MMP9 50 Infar.	30.93970299	28.9576416	-1.982061386	0.253128	0.011522	21,97			
MMP9 56 Infar.	32.73231125	28.19039154	-4.541919708	0.042929	0.011522	3,73	10,63	11,0573242	
<b>Infarkt 110714</b>									
MMP9 150Infar.	31.10778999	27.45493507	-3.652854919	0.079503	0.009482	8.38			
MMP9 151Infar.	32.70645142	28.37343216	-4.333019257	0.049617	0.009482	5.23			
MMP9 152Infar.	30.06941986	28.27012634	-1.799293518	0.287315	0.009482	30.30			
MMP9 48Infarkt	31.7393074	26.42221069	-5.31709671	0.025084	0.009482	2.65			
							TTEST	0,048179 *	p<0,05
<b>Sham 100714</b>									
MMP9 01 Sha	35.54852676	23.69949722	-11.84902954	0.000271	0.000271	1.00			
MMP9 02 Sha	33.84315109	21.76192856	-12.08122253	0.000231	0.000271	0.85			
MMP9 03 Sha	35.5293045	22.75734711	-12.7719574	0.000143	0.000271	0.53			
MMP9 06 Sha	34.04058075	21.20653534	-12.83404541	0.000137	0.000271	0.51	0,96	0,52407627	
<b>Sham110714</b>									
MMP9 07Sham	32.60583115	21.72614288	-10.87968826	0.000531	0.000272	1.95			
MMP9 31Sham	35.82889175	23.23728943	-12.59160233	0.000162	0.000272	0.60			
MMP9 32Sham	32.41983414	20.9701004	-11.44973373	0.000358	0.000272	1.31			
<b>MMP9 01Sham</b>	35.72720337	23.8821106	-11.84509277	0,000272	0.000272	1,00			
<b>Infarkt100714</b>									
MMP9 48 Infar.	31.97479439	20.91925812	-11.05553627	0.000470	0.000271	1.73			
MMP9 49 Infar.	31.99485016	20.99271965	-11.00213051	0.000488	0.000271	1.80			
MMP9 50 Infar.	30.93970299	22.91046524	-8.029237747	0.003828	0.000271	14.13			
MMP9 56 Infar.	32.73231125	22.25750351	-10.47480774	0.000703	0.000271	2.59	6,28	6,13396437	
<b>Infarkt 110714</b>									
MMP9 150Infar.	31.10778999	21.54607773	-9.561712265	0.001323	0.000272	4.86			
MMP9 151Infar.	32.70645142	22.34296036	-10.36349106	0.000759	0.000272	2.79			
MMP9 152Infar.	30.06941986	22.23090363	-7.838516235	0.004369	0.000272	16.06			
MMP9 48Infarkt	31.7393074	20.97583961	-10.76346779	0.000575	0.000272	2.11			
							TTEST	0,04128408 *	p<0,05

	SDF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping -Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
<b>Sham</b>								
SDF1 01 Sham	34,06380844	28,73602295	-5,327785492	0,02490	0,00791	3,15		
SDF1 02 Sham	32,01423645	27,0009079	-5,013328552	0,03096	0,00791	3,91		
SDF1 03 Sham	35,28206253	28,29904938	-6,983013153	<b>0,00791</b>	0,00791	1,00		
SDF1 06 Sham	31,20583916	26,21098328	-4,994855881	0,03136	0,00791	3,96	<b>2,20</b>	<b>1,45517075</b>
<b>Sham170714</b>								
SDF1 07 Sham	32,18325806	26,96889114	-5,214366913	0,02694	0,02259	1,19		
SDF1 31 Sham	36,73873138	30,14212799	-6,596603394	0,01033	0,02259	0,46		
SDF1 32 Sham	30,2712822	25,56022263	-4,711105967	0,03818	0,02259	1,69		
<b>SDF1 03 Sham</b>	<b>34,19200516</b>	<b>28,72415161</b>	<b>-5,467853546</b>	<b>0,02259</b>	<b>0,02259</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
SDF1 48 Infarkt	29,10043716	25,88876343	-3,211673737	0,10794	0,00791	13,65		
SDF1 49 Infarkt	30,56638336	26,64100075	-3,925382614	0,06582	0,00791	8,32		
SDF1 50 Infarkt	32,20814133	28,78277016	-3,42537117	0,09308	0,00791	11,77		
SDF1 56 Infarkt	32,15205383	27,72004509	-4,432008743	0,04633	0,00791	5,86	<b>7,32</b>	<b>4,17056925</b>
<b>Infarkt 170714</b>								
SDF1 150 Infar	30,00936127	26,97835541	-3,031005859	0,12234	0,02259	5,42		
SDF1 151 Infar	32,55365753	28,10848999	-4,445167542	0,04591	0,02259	2,03		
SDF1 152 Infar	31,49901962	28,09597778	-3,40304184	0,09453	0,02259	4,18		
SDF1 49 Infarkt	31,01589966	26,85970306	-4,156196594	0,05609	0,02259	2,48		
					TTEST		<b>0,009748206</b>	<b>**</b>
								<b>p&lt;0,01</b>
<b>Sham 160714</b>	<b>SDF1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
SDF1 01 Sham	34,06380844	23,63220596	-10,43160248	0,000724	0,00018	4,02		
SDF1 02 Sham	32,01423645	21,50624657	-10,50799898	0,0005867	0,00018	3,82		
SDF1 03 Sham	35,28206253	22,80618668	-12,47587585	<b>0,00018</b>	0,00018	0,98		
SDF1 06 Sham	31,20583916	20,95144081	-10,25439835	0,0008187	0,00018	4,55	<b>2,71</b>	<b>1,69970222</b>
<b>Sham170714</b>								
SDF1 07 Sham	32,18325806	21,59191132	-10,59134674	0,000648	0,0003648	1,78		
SDF1 31 Sham	36,73873138	23,05202103	-13,68671036	0,0000758	0,0003648	0,21		
SDF1 32 Sham	30,2712822	20,71566391	-9,556618286	0,00133	0,0003648	3,64		
<b>SDF1 03 Sham</b>	<b>34,19200516</b>	<b>22,7714653</b>	<b>-11,42053986</b>	<b>0,0003648</b>	<b>0,0003648</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt160714</b>								
SDF1 48 Infarkt	29,10043716	20,68473434	-8,41570282	0,00293	0,00018	16,27		
SDF1 49 Infarkt	30,56638336	20,9250679	-9,64131546	0,00125	0,00018	6,96		
SDF1 50 Infarkt	32,20814133	22,97286797	-9,235273361	0,00166	0,00018	9,22		
SDF1 56 Infarkt	32,15205383	22,26236343	-9,889690399	0,00105	0,00018	5,86	<b>7,19</b>	<b>4,60630539</b>
<b>Infarkt 170714</b>								
SDF1 150 Infar	30,00936127	21,22244644	-8,786914825	0,00226	0,0003648	6,21		
SDF1 151 Infar	32,55365753	22,1936264	-10,36003113	0,00076	0,0003648	2,09		
SDF1 152 Infar	31,49901962	21,98036575	-9,51865387	0,00136	0,0003648	3,74		
SDF1 49 Infarkt	31,01589966	20,95096779	-10,06493187	0,00093	0,0003648	2,56		
					TTEST		<b>0,03275862</b>	<b>*</b>
								<b>p&lt;0,05</b>
<b>Sham 160714</b>	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
TNFa 01 Sham	35,64542007	28,73602295	-6,909397125	0,008319	0,005071	1,64		
TNFa 02 Sham	33,19745636	27,0009079	-6,196548462	0,013635	0,005071	2,69		
TNFa 03 Sham	35,92269897	28,29904938	-7,623649597	<b>0,005071</b>	0,005071	1,00		
TNFa 06 Sham	32,83084488	26,21098328	-6,619861603	0,010168	0,005071	2,01	<b>1,49</b>	<b>0,7215626</b>
<b>Sham170714</b>								
TNFa 07 Sham	33,74781799	26,96889114	-6,778926849	0,009106	0,006058	1,50		
TNFa 31 Sham	37,35105133	30,14212799	-7,20892334	0,006759	0,006058	1,12		
TNFa 32 Sham	33,98355484	25,56022263	-8,423332214	0,002913	0,006058	0,48		
<b>TNFa 03 Sham</b>	<b>36,09109497</b>	<b>28,72415161</b>	<b>-7,366943359</b>	<b>0,006058</b>	<b>0,006058</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt160714</b>								
TNFa 48 Infarkt	32,59026718	25,88876343	-6,701503754	0,009608	0,005071	1,89		
TNFa 49 Infarkt	33,86742401	26,64100075	-7,226423264	0,006678	0,005071	1,32		
TNFa 50 Infarkt	35,12223434	28,78277016	-6,339464188	0,012349	0,005071	2,44		
TNFa 56 Infarkt	33,87371826	27,72004509	-6,153673172	0,014046	0,005071	2,77	<b>2,01</b>	<b>0,51729273</b>
<b>Infarkt 170714</b>								
TNFa 150 Infar	33,82543564	26,97835541	-6,847080231	0,008686	0,006058	1,43		
TNFa 151 Infar	34,37082672	28,10848999	-6,262336731	0,013027	0,006058	2,15		
TNFa 152 Infar	34,42499542	28,09597778	-6,329017639	0,012439	0,006058	2,05		
TNFa 49 Infarkt	33,56162262	26,85970306	-6,701919556	0,009606	0,006058	1,59		
					TTEST		<b>0,14921982</b>	<b>nicht signifikant</b>
<b>Sham 160714</b>	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
TNFa 01 Sham	35,64542007	23,63220596	-12,01321411	0,000242	0,000113	2,14		
TNFa 02 Sham	33,19745636	21,50624657	-11,69120979	0,000302	0,000113	2,68		
TNFa 03 Sham	35,92269897	22,80618668	-13,1165123	<b>0,000113</b>	0,000113	1,00		
TNFa 06 Sham	32,83084488	20,95144081	-11,87940407	0,000265	0,000113	2,35	<b>1,71</b>	<b>0,83849404</b>
<b>Sham170714</b>								
TNFa 07 Sham	33,74781799	21,59191132	-12,15590668	0,000219	0,000098	2,24		
TNFa 31 Sham	37,35105133	23,05202103	-14,2990303	0,000050	0,000098	0,51		
TNFa 32 Sham	33,98355484	20,71566391	-13,26789093	0,000101	0,000098	1,03		
<b>TNFa 03 Sham</b>	<b>36,09109497</b>	<b>22,7714653</b>	<b>-13,31962967</b>	<b>0,000098</b>	<b>0,000098</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt160714</b>								
TNFa 48 Infarkt	32,59026718	20,68473434	-11,90553284	0,000261	0,000113	2,31		
TNFa 49 Infarkt	33,86742401	20,9250679	-12,94235611	0,000127	0,000113	1,12		
TNFa 50 Infarkt	35,12223434	22,97286797	-12,14936638	0,000220	0,000113	1,95		
TNFa 56 Infarkt	33,87371826	22,26236343	-11,61135483	0,000320	0,000113	2,83	<b>1,98</b>	<b>0,53968367</b>
<b>Infarkt 170714</b>								
TNFa 150 Infar	33,82543564	21,22244644	-12,6029892	0,000161	0,000098	1,64		
TNFa 151 Infar	34,37082672	22,1936264	-12,17720032	0,000216	0,000098	2,20		
TNFa 152 Infar	34,42499542	21,98036575	-12,44462967	0,000179	0,000098	1,83		
TNFa 49 Infarkt	33,56162262	20,95096779	-12,61065483	0,000160	0,000098	1,63		
					TTEST		<b>0,48</b>	<b>nicht signifikant</b>

Sham 160714	Nppb (ct value)	top2b (ct value)								
Nppb 01 Sham	25,12164307	28,73602295	3,614379883	12,247199	4,904044	2,50				
Nppb 02 Sham	24,93587875	27,0009079	2,065029144	4,184424	4,904044	0,85				
Nppb 03 Sham	26,00507736	28,29904938	2,293972015	<b>4,904044</b>	4,904044	1,00				
Nppab06 Sham	23,67951202	26,21098328	2,531471252	5,781610	4,904044	1,18	<b>1,22</b>	<b>0,66012529</b>		
<b>Sham170714</b>										
Nppb 07 Sham	23,71951866	26,96889114	3,249372482	9,509520	8,832888	1,08				
Nppb 31 Sham	26,36966705	30,14212799	3,772460938	13,665449	8,832888	1,55				
Nppb 32 Sham	23,73576546	25,56022263	1,824457169	3,541737	8,832888	0,40				
<b>Nppb 03 Sham</b>	<b>25,5812664</b>	<b>28,72415161</b>	<b>3,142885208</b>	<b>8,832888</b>	8,832888	1,00				
<b>Infarkt160714</b>										
Nppb 48 Infarkt	22,78337288	25,88876343	3,105390549	8,606285	4,904044	1,75				
Nppb 49 Infarkt	23,02947235	26,64100075	3,611528397	12,223016	4,904044	2,49				
Nppb 50 Infarkt	24,89009285	28,78277016	3,892677307	14,852947	4,904044	3,03				
Nppb 56 Infarkt	24,09641266	27,72004509	3,623632431	12,325997	4,904044	2,51	<b>1,94</b>	<b>0,77701307</b>		
<b>Infarkt 170714</b>										
Nppb 150 Infar	24,20366287	26,97835541	2,774692535	6,843302	8,832888	0,77				
Nppb 151 Infar	24,31339264	28,10848999	3,795097351	13,881556	8,832888	1,57				
Nppb 152 Infar	24,45218658	28,09597778	3,643791199	12,499437	8,832888	1,42				
Nppb 49 Infarkt	22,86894035	26,85970306	3,990762711	15,897882	8,832888	1,80				
							TTEST	<b>0,0887246</b>	<b>nicht signifikant</b>	
<b>Sham 160714</b>										
Nppb 01 Sham	25,12164307	23,63220596	-1,489437103	0,356151	0,108903	3,27				
Nppb 02 Sham	24,93587875	21,50624657	-3,429632187	0,092806	0,108903	0,85				
Nppb 03 Sham	26,00507736	22,80618668	-3,198890686	<b>0,108903</b>	0,108903	1,00				
Nppab06 Sham	23,67951202	20,95144081	-2,728071213	0,150928	0,108903	1,39	<b>1,38</b>	<b>0,89169146</b>		
<b>Sham170714</b>										
Nppb 07 Sham	23,71951866	21,59191132	-2,127607346	0,228837	0,142615	1,60				
Nppb 31 Sham	26,36966705	23,05202103	-3,317646027	0,100297	0,142615	0,70				
Nppb 32 Sham	23,73576546	20,71566391	-3,020101547	0,123270	0,142615	0,86				
<b>Nppb 03 Sham</b>	<b>25,5812664</b>	<b>22,7714653</b>	<b>-2,809801102</b>	<b>0,142615</b>	0,142615	1,00				
<b>Infarkt160714</b>										
Nppb 48 Infarkt	22,78337288	20,68473434	-2,098638535	0,233478	0,108903	2,14				
Nppb 49 Infarkt	23,02947235	20,9250679	-2,104404449	0,232547	0,108903	2,14				
Nppb 50 Infarkt	24,89009285	22,97286797	-1,917224884	0,264763	0,108903	2,43				
Nppb 56 Infarkt	24,09641266	22,26236343	-1,834049225	0,280476	0,108903	2,58	<b>1,86</b>	<b>0,6265458</b>		
<b>Infarkt 170714</b>										
Nppb 150 Infar	24,20366287	21,22244644	-2,981216431	0,126638	0,142615	0,89				
Nppb 151 Infar	24,31339264	22,1936264	-2,119766235	0,230084	0,142615	1,61				
Nppb 152 Infar	24,45218658	21,98036575	-2,471820831	0,180263	0,142615	1,26				
Nppb 49 Infarkt	22,86894035	20,95096779	-1,917972565	0,264626	0,142615	1,86				
							TTEST	<b>0,2651111</b>	<b>nicht signifikant</b>	
<b>Sham 160714</b>										
FGF2 01 Sha	33,48523712	28,73602295	-4,749214172	0,037183	0,024621	1,51				
FGF2 02 Sha	32,07424164	27,0009079	-5,07333374	0,029701	0,024621	1,21				
FGF2 03 Sha	33,64299011	28,29904938	-5,343940735	<b>0,024621</b>	0,024621	1,00				
FGF2 06 Sha	31,34720612	26,21098328	-5,136222839	0,028434	0,024621	1,15	<b>1,34</b>	<b>0,23203895</b>		
<b>Sham170714</b>										
FGF2 07 Sha	30,98422623	26,96889114	-4,015335083	0,061839	0,046837	1,32				
FGF2 31 Sha	33,87948608	30,14212799	-3,737358093	0,074980	0,046837	1,60				
FGF2 32 Sha	29,31588554	25,56022263	-3,755662918	0,074034	0,046837	1,58				
<b>FGF2 03 Sha</b>	<b>33,14037323</b>	<b>28,72415161</b>	<b>-4,416221619</b>	<b>0,046837</b>	0,046837	1,00				
<b>Infarkt160714</b>										
FGF2 48 Infar.	29,25378227	25,88876343	-3,365018845	0,097057	0,024621	3,94				
FGF2 49 Infar.	29,80626869	26,64100075	-3,165267944	0,111470	0,024621	4,53				
FGF2 50 Infar.	32,16133118	28,78277016	-3,37856102	0,096151	0,024621	3,91				
FGF2 56 Infar.	31,58140945	27,72004509	-3,861364365	0,068804	0,024621	2,79	<b>3,25</b>	<b>0,95800307</b>		
<b>Infarkt 170714</b>										
FGF2 150 Infar.	29,72342682	26,97835541	-2,745071411	0,149160	0,046837	3,18				
FGF2 151 Infar.	31,79214096	28,10848999	-3,68365097	0,077823	0,046837	1,66				
FGF2 152 Infar.	31,04307938	28,09597778	-2,947101593	0,129668	0,046837	2,77				
FGF2 49 Infar.	29,4081192	26,85970306	-2,548416138	0,170943	0,046837	3,65				
							TTEST	<b>0,000244</b>	<b>p&lt;0,001</b>	<b>***</b>
<b>Sham 160714</b>										
FGF2 01 Sha	33,48523712	23,63220596	-9,853031158	0,001081	0,000547	1,98				
FGF2 02 Sha	32,07424164	21,50624657	-10,56799507	0,000659	0,000547	1,20				
FGF2 03 Sha	33,64299011	22,80618668	-10,83680344	<b>0,000547</b>	0,000547	1,00				
FGF2 06 Sha	31,34720612	20,95144081	-10,3957653	0,000742	0,000547	1,36	<b>1,66</b>	<b>0,8997026</b>		
<b>Sham170714</b>										
FGF2 07 Sha	30,98422623	21,59191132	-9,392314911	0,001488	0,000756	1,97				
FGF2 31 Sha	33,87948608	23,05202103	-10,82746506	0,000550	0,000756	0,73				
FGF2 32 Sha	29,31588554	20,71566391	-8,600221634	0,002577	0,000756	3,41				
<b>FGF2 03 Sha</b>	<b>33,14037323</b>	<b>22,7714653</b>	<b>-10,36890793</b>	<b>0,000756</b>	0,000756	1,00				
<b>Infarkt160714</b>										
FGF2 48 Infar.	29,25378227	20,68473434	-8,569047928	0,002633	0,000547	4,81				
FGF2 49 Infar.	29,80626869	20,9250679	-8,88120079	0,002121	0,000547	3,88				
FGF2 50 Infar.	32,16133118	22,97286797	-9,188463211	0,001714	0,000547	3,13				
FGF2 56 Infar.	31,58140945	22,26236343	-9,319046021	0,001566	0,000547	2,86	<b>3,22</b>	<b>1,01170974</b>		
<b>Infarkt 170714</b>										
FGF2 150 Infar.	29,72342682	21,22244644	-8,500980377	0,002760	0,000756	3,65				
FGF2 151 Infar.	31,79214096	22,1936264	-9,598514557	0,001290	0,000756	1,71				
FGF2 152 Infar.	31,04307938	21,98036575	-9,062713623	0,001870	0,000756	2,47				
FGF2 49 Infar.	29,4081192	20,95096779	-8,457151413	0,002845	0,000756	3,76				
							TTEST	<b>0,01035177</b>	<b>p&lt;0,05 *</b>	

	IGF1 (ct value)	top2b (ct value)	Hous ekeeping - Probe	Hous ekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
Sham								
IGF1 01 Sham	36,23937988	30,16003036	-6,079349518	0,01479		0,1961		
IGF1 02 Sham	33,21841812	27,67825317	-5,540164948	0,02149		0,1961		
IGF1 03 Sham	36,83366394	29,58330917	-7,250354767	0,00657		0,1961		
IGF1 06 Sham	32,64925385	26,97713089	-5,672122955	<b>0,01961</b>		0,1961	0,71	0,30713695
<b>Sham210714</b>								
IGF1 07 Sham	33,99680328	27,39065552	-6,606147766	0,01026		0,1141		
IGF1 31 Sham	38,05679321	30,53744507	-7,519348145	0,00545		0,1141		
IGF1 32 Sham	33,87200928	26,07150269	-7,800506592	0,00449		0,1141		
IGF1 06 Sham	33,61079025	27,1566925	-6,454097748	<b>0,01141</b>		0,1141		
<b>Infarkt</b>								
IGF1 48 Infarkt	30,15390968	26,78632355	-3,367586136	0,09688		0,1961		
IGF1 49 Infarkt	29,51651382	26,9592247	-2,557289124	0,16989		0,1961		
IGF1 50 Infarkt	32,05844879	29,37583351	-2,68261528	0,15576		0,1961		
IGF1 56 Infarkt	30,75276756	27,97359276	-2,779174805	0,14567		0,1961	8,83	6,45403543
<b>Infarkt220714</b>								
IGF1 150 Infar	30,97116852	27,60340118	-3,367767334	0,09687		0,1141		
IGF1 151 Infar	34,0931778	28,60647202	-5,48670578	0,02230		0,1141		
IGF1 152 Infar	31,38826561	29,42129517	-1,966970444	0,25579		0,1141		
IGF1 49 Infarkt	31,23816299	27,43992043	-3,798242569	0,07188		0,1141		
						TTEST	<b>0,006026609 **</b>	<b>p&lt;0,01</b>
<b>Sham 210714</b>	<b>IGF1 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>						
IGF1 01 Sham	36,23937988	23,6932365	-12,54005623	0,000168	0,0002374			
IGF1 02 Sham	33,21841812	24,58147812	-8,636940002	0,0025120	0,0002374			
IGF1 03 Sham	36,83366394	22,9419899	-13,89167404	0,00007	0,0002374			
IGF1 06 Sham	32,64925385	20,60896301	-12,04029083	<b>0,0002374</b>	0,0002374			
<b>Sham220714</b>								
IGF1 07 Sham	33,99680328	20,75766991	-13,23914337	0,000103	0,0001228			
IGF1 31 Sham	38,05679321	22,32489586	-15,73189735	0,0000184	0,0001228			
IGF1 32 Sham	33,87200928	19,97018623	-13,90182304	0,00007	0,0001228			
IGF1 06 Sham	33,61079025	20,61902237	-12,99176788	<b>0,0001228</b>	0,0001228			
<b>Infarkt210714</b>								
IGF1 48 Infarkt	30,15390968	20,86235428	-9,291555405	0,00160	0,0002374			
IGF1 49 Infarkt	29,51651382	20,27122116	-9,245292664	0,00165	0,0002374			
IGF1 50 Infarkt	32,05844879	22,12397575	-9,934473038	0,00102	0,0002374			
IGF1 56 Infarkt	30,75276756	21,3445282	-9,408239365	0,00147	0,0002374			
<b>Infarkt220714</b>								
IGF1 150 Infar	30,97116852	20,57166481	-10,39950371	0,00074	0,0001228			
IGF1 151 Infar	34,0931778	21,39619827	-12,6967952	0,00015	0,0001228			
IGF1 152 Infar	31,38826561	21,27866936	-10,10959625	0,00091	0,0001228			
IGF1 49 Infarkt	31,23816299	20,77627945	-10,46188354	0,00071	0,0001228			
						TTEST	<b>0,05314202</b>	
<b>Sham 210714</b>	<b>Akt1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
Akt1 01 Sham	29,16958618	30,16003036	0,990444183	1,986797	1,794662			
Akt1 02 Sham	26,95261383	27,67825317	0,726339343	1,653633	1,794662			
Akt1 03 Sham	28,62721825	29,58330917	0,956090927	1,940046	1,794662			
Akt1 06 Sham	26,13341904	26,97713089	0,843711853	<b>1,794662</b>	1,794662			
<b>Sham220714</b>								
Akt1 07 Sham	26,42235565	27,39065552	0,968299866	1,956534	2,195144			
Akt1 31 Sham	30,05948448	30,53744507	0,477960587	1,392773	2,195144			
Akt1 32 Sham	25,05952454	26,07150269	1,011978149	2,016674	2,195144			
<b>Akt1 06 Sham</b>	<b>26,02237701</b>	<b>27,1566925</b>	<b>1,134315491</b>	<b>2,195144</b>	2,195144			
<b>Infarkt210714</b>								
Akt1 48 Infarkt	26,47348022	20,86235428	-5,61125946	0,020459	0,021726			
Akt1 49 Infarkt	26,94024086	20,27122116	-6,669019699	0,009827	0,021726			
Akt1 50 Infarkt	28,86576843	22,12397575	-6,741792679	0,009344	0,021726			
Akt1 56 Infarkt	27,49571991	21,3445282	-6,151191711	0,014070	0,021726			
<b>Infarkt220714</b>								
Akt1 150 Infar	27,49637985	20,57166481	-6,924715042	0,008231	0,023628			
Akt1 151 Infar	27,66315842	21,39619827	-6,266960144	0,012985	0,023628			
Akt1 152 Infar	28,41308975	21,27866936	-7,134420395	0,007117	0,023628			
Akt1 49 Infarkt	26,93085098	20,77627945	-6,154571533	0,014037	0,023628			
						TTEST	<b>0,03013618 *</b>	<b>p&lt;0,05</b>
<b>Sham 210714</b>	<b>Akt1 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>						
Akt1 01 Sham	29,16958618	23,6932365	-5,470262527	0,022557	0,021726			
Akt1 02 Sham	26,95261383	24,58147812	-2,371135712	0,193293	0,021726			
Akt1 03 Sham	28,62721825	22,9419899	-5,685228348	0,019435	0,021726			
Akt1 06 Sham	26,13341904	20,60896301	-5,524456024	<b>0,021726</b>	0,021726			
<b>Sham220714</b>								
Akt1 07 Sham	26,42235565	20,75766991	-5,66469574	0,019713	0,023628			
Akt1 31 Sham	30,05948448	22,32489586	-7,734588623	0,004695	0,023628			
Akt1 32 Sham	25,05952454	19,97018623	-5,089338303	0,029374	0,023628			
<b>Akt1 06 Sham</b>	<b>26,02237701</b>	<b>20,61902237</b>	<b>-5,403354645</b>	<b>0,023628</b>	0,023628			
<b>Infarkt210714</b>								
Akt1 48 Infarkt	26,47348022	20,86235428	-5,61125946	0,020459	0,021726			
Akt1 49 Infarkt	26,94024086	20,27122116	-6,669019699	0,009827	0,021726			
Akt1 50 Infarkt	28,86576843	22,12397575	-6,741792679	0,009344	0,021726			
Akt1 56 Infarkt	27,49571991	21,3445282	-6,151191711	0,014070	0,021726			
<b>Infarkt220714</b>								
Akt1 150 Infar	27,49637985	20,57166481	-6,924715042	0,008231	0,023628			
Akt1 151 Infar	27,66315842	21,39619827	-6,266960144	0,012985	0,023628			
Akt1 152 Infar	28,41308975	21,27866936	-7,134420395	0,007117	0,023628			
Akt1 49 Infarkt	26,93085098	20,77627945	-6,154571533	0,014037	0,023628			
						TTEST	<b>0,22 nicht signifikant</b>	

Sham 210714	MMP2 (ct value)	top2b (ct value)							
MMP2 01Sham	31.48803139	30.16003036	-1.328001022	0.398320	0.507373	0.79			
MMP2 02Sham	28.95281219	27.67825317	-1.274590221	0.413351	0.507373	0.81			
MMP2 03Sham	31.03880882	29.58330917	-1.455499649	0.364629	0.507373	0.72			
MMP2 06Sham	27.95601273	26.97713089	-0.978881836	<b>0.507373</b>	0.507373	<b>1.00</b>	0.78	0.18858228	
<b>Sham220714</b>									
MMP2 07Sham	28.76841736	27.39065552	-1.377761841	0.384815	0.479887	0.80			
MMP2 31Sham	32.91578674	30.53744507	-2.378341675	0.192330	0.479887	0.40			
MMP2 32Sham	27.27326202	26.07150269	-1.201759338	0.434745	0.479887	0.91			
MMP206Sham	28.21592712	27.1566925	-1.059234619	<b>0.479887</b>	0.479887	<b>1.00</b>			
<b>Infarkt210714</b>									
MMP2 48Infarkt	25.65651703	26.78632355	1.129806519	2.188294	0.507373	4.31			
MMP2 49Infarkt	26.12933731	26.9592247	0.82988739	1.777547	0.507373	3.50			
MMP2 50Infarkt	28.46106339	29.37583351	0.914770126	1.885269	0.507373	3.72			
MMP2 56Infarkt	26.91239548	27.97359276	1.061197281	2.086663	0.507373	4.11	4.33	1.79806581	
<b>Infarkt 220714</b>									
MMP2 150 Infar	26.20852661	27.60340118	1.394874573	2.629657	0.479887	5.48			
MMP2 151 Infar	28.90797806	28.60647202	-0.301506042	0.811405	0.479887	1.69			
MMP2 152 Infar	27.57503128	29.42129517	1.846263885	3.595678	0.479887	7.49			
MMP2 49Infarkt	26.47997665	27.43992043	0.959943771	1.945234	0.479887	4.05			
					TTEST		0.0002213	***	p<0.001
<b>Sham 210714</b>									
MMP2 01Sham	31.48803139	23.69932365	-7.788707733	0.004522	0.006142	0.74			
MMP2 02Sham	28.95281219	24.58147812	-4.371334076	0.048317	0.006142	0.78			
MMP2 03Sham	31.03880882	22.9419899	-8.096818924	0.003653	0.006142	0.59			
MMP2 06Sham	27.95601273	20.60896301	-7.347049713	<b>0.006142</b>	0.006142	<b>1.00</b>	1.76	2.71567779	
<b>Sham220714</b>									
MMP2 07Sham	28.76841736	20.75765991	-8.010757446	0.003877	0.005165	0.75			
MMP2 31Sham	32.91578674	22.32489586	-10.59089088	0.000648	0.005165	0.13			
MMP2 32Sham	27.27326202	19.97018623	-7.30307579	0.006332	0.005165	1.23			
MMP206Sham	28.21592712	20.61902237	-7.596904755	<b>0.005165</b>	0.005165	<b>1.00</b>			
<b>Infarkt210714</b>									
MMP2 48Infarkt	25.65651703	20.86235428	-4.79416275	0.036042	0.006142	5.87			
MMP2 49Infarkt	26.12933731	20.27122116	-5.85811615	0.017240	0.006142	2.81			
MMP2 50Infarkt	28.46106339	22.12397575	-6.337087631	0.012369	0.006142	2.01			
MMP2 56Infarkt	26.91239548	21.3445282	-5.567867279	0.021082	0.006142	3.43	3.08	1.53970287	
<b>Infarkt 220714</b>									
MMP2 150 Infar	26.20852661	20.57166481	-5.636861801	0.020097	0.005165	3.89			
MMP2 151 Infar	28.90797806	21.39619827	-7.511779785	0.005479	0.005165	1.06			
MMP2 152 Infar	27.57503128	21.27866936	-6.296361923	0.012723	0.005165	2.46			
MMP2 49Infarkt	26.47997665	20.77627945	-5.703697205	0.019187	0.005165	3.71			
					TTEST		0.2853163	nicht signifikant	
<b>Sham 210714</b>									
Tgbr2 01 Sha	31.13668251	30.16003036	-0.976652145	0.508158	0.508404	1.00			
Tgbr2 02 Sha	28.94270706	27.67825317	-1.264453888	0.416257	0.508404	0.82			
Tgbr2 03 Sha	30.72454834	29.58330917	-1.141239166	0.453370	0.508404	0.89			
Tgbr2 06 Sha	27.95308304	26.97713089	-0.975952148	<b>0.508404</b>	0.508404	<b>1.00</b>	0.80	0.21157679	
<b>Sham220714</b>									
Tgbr2 07 Sha	28.70745659	27.39065552	-1.316801071	0.401424	0.580082	0.69			
Tgbr2 31 Sha	32.67824554	30.53744507	-2.140800476	0.226754	0.580082	0.39			
Tgbr2 32 Sha	27.12094116	26.07150269	-1.049438477	0.483156	0.580082	0.83			
Tgbr2 06 Sha	27.94236374	27.1566925	-0.785671234	<b>0.580082</b>	0.580082	<b>1.00</b>			
<b>Infarkt210714</b>									
Tgbr2 48 Infar.	26.45407104	26.78632355	0.332252502	1.258978	0.508404	2.48			
Tgbr2 49 Infar.	27.31942368	26.9592247	-0.360198975	0.779057	0.508404	1.53			
Tgbr2 50 Infar.	29.23250961	29.37583351	0.143323898	1.104447	0.508404	2.17			
Tgbr2 56 Infar.	27.94999313	27.97359276	0.023599625	1.016493	0.508404	2.00	2.07	0.58863475	
<b>Infarkt 220714</b>									
Tgbr2 150 Infar.	27.2996788	27.60340118	0.303722382	1.234325	0.580082	2.13			
Tgbr2 151 Infar.	29.1142807	28.60647202	-0.507808685	0.703290	0.580082	1.21			
Tgbr2 152 Infar.	28.62052155	29.42129517	0.800773621	1.742035	0.580082	3.00			
Tgbr2 49 Infar.	27.29261589	27.43992043	0.147304535	1.107498	0.580082	1.91			
					TTEST		0.000166	p<0.001	***
<b>Sham 210714</b>									
Tgbr2 01 Sha	31.13668251	23.69932365	-7.437358856	0.005769	0.006155	0.94			
Tgbr2 02 Sha	28.94270706	24.58147812	-4.361228943	0.048656	0.006155	0.79			
Tgbr2 03 Sha	30.72454834	22.9419899	-7.782584441	0.004542	0.006155	0.74			
Tgbr2 06 Sha	27.95308304	20.60896301	-7.344120026	<b>0.006155</b>	0.006155	<b>1.00</b>	1.78	2.71962302	
<b>Sham220714</b>									
Tgbr2 07 Sha	28.70745659	20.75765991	-7.949796677	0.004045	0.006244	0.65			
Tgbr2 31 Sha	32.67824554	22.32489586	-10.35334969	0.000764	0.006244	0.12			
Tgbr2 32 Sha	27.12094116	19.97018623	-7.150754929	0.007037	0.006244	1.13			
Tgbr2 06 Sha	27.94236374	20.61902237	-7.32334137	<b>0.006244</b>	0.006244	<b>1.00</b>			
<b>Infarkt210714</b>									
Tgbr2 48 Infar.	26.45407104	20.86235428	-5.591716766	0.020736	0.006155	3.37			
Tgbr2 49 Infar.	27.31942368	20.27122116	-7.048202515	0.007556	0.006155	1.23			
Tgbr2 50 Infar.	29.23250961	22.12397575	-7.108533859	0.007246	0.006155	1.18			
Tgbr2 56 Infar.	27.94999313	21.3445282	-6.605464935	0.010270	0.006155	1.67	1.53	0.86638761	
<b>Infarkt 220714</b>									
Tgbr2 150 Infar.	27.2996788	20.57166481	-6.728013992	0.009433	0.006244	1.51			
Tgbr2 151 Infar.	29.1142807	21.39619827	-7.718082428	0.004749	0.006244	0.76			
Tgbr2 152 Infar.	28.62052155	21.27866936	-7.341852188	0.006164	0.006244	0.99			
Tgbr2 49 Infar.	27.29261589	20.77627945	-6.516336441	0.010924	0.006244	1.75			
					TTEST		0.81797897		

Sham	hgf (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping Probe	Housekeeping-Gene potenz 2	Reference sample	Res ult/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
hgf 01 Sham	33.03325272	27.66611862	-5.367134094	0,02423	0,02423	1,00		
hgf 02 Sham	34.17434692	27.90898132	-6.265365601	0,01300	0,02423	0,54		
hgf 03 Sham	35.19339752	29.66775703	-5.525640488	0,02171	0,02423	0,90		
hgf 06 Sham	32.16514206	26.60580826	-5.559333801	0,02121	0,02423	0,88	0,83	0,16290581
<b>Sham240714</b>								
hgf 07 Sham	32.21615601	26.75421524	-5.461940765	0,02269	0,02368	0,96		
hgf 31 Sham	33.90960693	28.30820465	-5.601402283	0,02060	0,02368	0,87		
hgf 32 Sham	32.11577606	26.1783123	-5.93746376	0,01632	0,02368	0,69		
hgf 01 Sham	33.12919617	27.72909164	-5.400104523	0,02368	0,02368	1,00		
<b>Infarkt</b>								
hgf 48 Infarkt	29.91285706	26.93348312	-2.979373932	0,12680	0,02423	5,23		
hgf 49 Infarkt	30.48067856	27.06927681	-3.411401749	0,09399	0,02423	3,88		
hgf 50 Infarkt	31.62964249	27.81607819	-3.813564301	0,07112	0,02423	2,94		
hgf 56 Infarkt	31.66901779	27.87631989	-3.792697906	0,07216	0,02423	2,98	3,54	1,05700878
<b>Infarkt240714</b>								
hgf 150 Infar	30.39648247	27.05830574	-3.338176727	0,09888	0,02368	4,18		
hgf 151 Infar	31.70454788	27.24600983	-4.458538055	0,04548	0,02368	1,92		
hgf 152 Infar	30.74222946	27.21362305	-3.528606415	0,08665	0,02368	3,66		
hgf 50 Infarkt	31.68076515	27.72932625	-3.951438904	0,06464	0,02368	2,73		
					TTEST		0,000021980 ***	p<0.001
<b>Sham 230714</b>	<b>hgf (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>						
hgf 01 Sham	33.03325272	20.74598694	-12.28726578	0,000200	0,0002	1,00		
hgf 02 Sham	34.17434692	19.4116745	-14.76267242	0,0000360	0,0002	0,18		
hgf 03 Sham	35.19339752	21.99429321	-13.19910431	0,00011	0,0002	0,53		
hgf 06 Sham	32.16514206	19.33543777	-12.82970428	0,0001374	0,0002	0,69	0,70	0,31916204
<b>Sham240714</b>								
hgf 07 Sham	32.21615601	20.35551834	-11.86063766	0,000269	0,000232	1,16		
hgf 31 Sham	33.90960693	21.12824249	-12.78136444	0,0001420	0,000232	0,61		
hgf 32 Sham	32.11577606	19.64723778	-12.46853828	0,00018	0,000232	0,76		
hgf 01 Sham	33.12919617	21.05561066	-12.07358551	0,0002320	0,000232	1,00		
<b>Infarkt230714</b>								
hgf 48 Infarkt	29.91285706	19.41605949	-10.49679756	0,00069	0,0002	3,46		
hgf 49 Infarkt	30.48067856	19.64316177	-10.83751678	0,00055	0,0002	2,73		
hgf 50 Infarkt	31.62964249	20.25931549	-11.370327	0,00038	0,0002	1,89		
hgf 56 Infarkt	31.66901779	20.57950592	-11.08951187	0,00046	0,0002	2,29	2,38	0,70439317
<b>Infarkt240714</b>								
hgf 150 Infar	30.39648247	19.80192757	-10.5945549	0,00065	0,000232	2,79		
hgf 151 Infar	31.70454788	19.97068787	-11.73386002	0,00029	0,000232	1,27		
hgf 152 Infar	30.74222946	19.81287384	-10.92935562	0,00051	0,000232	2,21		
hgf 50 Infarkt	31.68076515	20.33524895	-11.3455162	0,00038	0,000232	1,66		
					TTEST		9,564E-05 ***	p<0.001
<b>Sham 230714</b>	<b>pgf (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
pgf 01 Sham	33.21841431	27.66611862	-5.552295685	0,021310	0,02131	1,00		
pgf 02 Sham	33.62029266	27.90898132	-5.71131134	0,019086	0,02131	0,90		
pgf 03 Sham	34.66212463	29.66775703	-4.994367599	0,031372	0,02131	1,47		
pgf 06 Sham	31.49354362	26.60580826	-4.887735367	0,033779	0,02131	1,59	1,27	0,30581781
<b>Sham240714</b>								
pgf 07 Sham	31.64901352	26.75421524	-4.894798279	0,033614	0,022432	1,50		
pgf 31 Sham	33.88579559	28.30820465	-5.577590942	0,020940	0,022432	0,93		
pgf 32 Sham	31.09447861	26.1783123	-4.916166306	0,033120	0,022432	1,48		
pgf 01 Sham	33.20738602	27.72909164	-5.478294373	0,022432	0,022432	1,00		
<b>Infarkt230714</b>								
pgf 48 Infarkt	31.12182236	26.93348312	-4.188339233	0,054851	0,02131	2,57		
pgf 49 Infarkt	31.93135643	27.06927681	-4.86207962	0,034385	0,02131	1,61		
pgf 50 Infarkt	32.25873566	27.81607819	-4.442657471	0,045906	0,02131	2,16		
pgf 56 Infarkt	32.42467117	27.87631989	-4.548351288	0,042738	0,02131	2,01	2,42	0,70265913
<b>Infarkt240714</b>								
pgf 150 Infar	30.59870529	27.05830574	-3.540399551	0,085948	0,022432	3,83		
pgf 151 Infar	31.57863617	27.24600983	-4.332626343	0,049631	0,022432	2,21		
pgf 152 Infar	31.35154724	27.21362305	-4.137924194	0,056802	0,022432	2,53		
pgf 50 Infarkt	32.37745667	27.72932625	-4.648130417	0,039882	0,022432	1,78		
					TTEST		0,001832383 **	p<0.01
<b>Sham 230714</b>	<b>pgf (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>						
pgf 01 Sham	33.21841431	20.74598694	-12.47242737	0,000176	0,000176	1,00		
pgf 02 Sham	33.62029266	19.4116745	-14.20861816	0,000053	0,000176	0,30		
pgf 03 Sham	34.66212463	21.99429321	-12.66783142	0,000154	0,000176	0,87		
pgf 06 Sham	31.49354362	19.33543777	-12.15810585	0,000219	0,000176	1,24	1,07	0,53190708
<b>Sham240714</b>								
pgf 07 Sham	31.64901352	20.35551834	-11.29349518	0,000398	0,00022	1,81		
pgf 31 Sham	33.88579559	21.12824249	-12.7575531	0,000144	0,00022	0,66		
pgf 32 Sham	31.09447861	19.64723778	-11.44724083	0,000358	0,00022	1,63		
pgf 01 Sham	33.20738602	21.05561066	-12.15177536	0,000220	0,00022	1,00		
<b>Infarkt230714</b>								
pgf 48 Infarkt	31.12182236	19.41605949	-11.70576286	0,000299	0,000176	1,70		
pgf 49 Infarkt	31.93135643	19.64316177	-12.28819466	0,000200	0,000176	1,14		
pgf 50 Infarkt	32.25873566	20.25931549	-11.99942017	0,000244	0,000176	1,39		
pgf 56 Infarkt	32.42467117	20.57950592	-11.84516525	0,000272	0,000176	1,54	1,62	0,44911947
<b>Infarkt240714</b>								
pgf 150 Infar	30.59870529	19.80192757	-10.79677773	0,000562	0,00022	2,56		
pgf 151 Infar	31.57863617	19.97068787	-11.6079483	0,000320	0,00022	1,46		
pgf 152 Infar	31.35154724	19.81287384	-11.5386734	0,000336	0,00022	1,53		
pgf 50 Infarkt	32.37745667	20.33524895	-12.04220772	0,000237	0,00022	1,08		
					TTEST		0,06 nicht signifikant	

<b>Sham 230714</b>	<b>pdgfb (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
pdgfb 01 Sham	30.44846725	27.66611862	-2.782348633	0,145355	0,145355	1,00			
pdgfb 02 Sham	31.96153831	27.90898132	-4.052556992	0,060264	0,145355	0,41			
pdgfb 03 Sham	33.14052582	29.66775703	-3.472768784	0,090073	0,145355	0,62			
pdgfb 06 Sham	29.31596565	26.60580826	-2.710157394	0,152813	0,145355	1,05	0,81	0,22788321	
<b>Sham240714</b>									
pdgfb 07 Sham	30.30026245	26.75421524	-3.546047211	0,085612	0,096741	0,88			
pdgfb 31 Sham	32.10674286	28.30820465	-3.798538208	0,071866	0,096741	0,74			
pdgfb 32 Sham	29.65109062	26.1783123	-3.47277832	0,090072	0,096741	0,93			
pdgfb 01 Sham	31.09882355	27.72909164	-3.369731903	0,096741	0,096741	1,00			
<b>Infarkt230714</b>									
pdgfb 48 Infarkt	30.41699982	26.93348312	-3.483516693	0,089404	0,145355	0,62			
pdgfb 49 Infarkt	30.68856812	27.06927681	-3.619291306	0,081374	0,145355	0,56			
pdgfb 50 Infarkt	31.89425278	27.81607819	-4.078174591	0,059203	0,145355	0,41			
pdgfb 56 Infarkt	31.24518967	27.87631989	-3.368869781	0,096799	0,145355	0,67	0,68	0,21576789	
<b>Infarkt 240714</b>									
pdgfb 150 Infar	30.35497093	27.05830574	-3.296665192	0,101767	0,096741	1,05			
pdgfb 151 Infar	30.81562805	27.24600983	-3.569618225	0,084224	0,096741	0,87			
pdgfb 152 Infar	31.38704681	27.21362305	-4.173423767	0,055421	0,096741	0,57			
pdgfb 50 Infarkt	32.077034	27.72932625	-4.347707748	0,049114	0,096741	0,51			
							TTEST	0,2992374	nicht signifikant
<b>Sham 230714</b>	<b>pdgfb (ct value)</b>	<b>R2m (ct value)</b>							
pdgfb 01 Sham	30.44846725	20.74598694	-9.702480316	0,001200	0,0012	1,00			
pdgfb 02 Sham	31.96153831	19.4116745	-12.54906382	0,000167	0,0012	0,14			
pdgfb 03 Sham	33.14052582	21.99429321	-11.1462326	0,000441	0,0012	0,37			
pdgfb 06 Sham	29.31596565	19.33543777	-9.980527878	0,000990	0,0012	0,82	0,71	0,36656927	
<b>Sham240714</b>									
pdgfb 07 Sham	30.30026245	20.35551834	-9.944744411	0,001015	0,000948	1,07			
pdgfb 31 Sham	32.10674286	21.12824249	-10.97850037	0,000496	0,000948	0,52			
pdgfb 32 Sham	29.65109062	19.64723778	-10.00385284	0,000974	0,000948	1,03			
pdgfb 01 Sham	31.09882355	21.05561066	-10.04321289	0,000948	0,000948	1,00			
<b>Infarkt230714</b>									
pdgfb 48 Infarkt	30.41699982	19.41605949	-11.00094032	0,000488	0,0012	0,41			
pdgfb 49 Infarkt	30.68856812	19.64316177	-11.04540634	0,000473	0,0012	0,39			
pdgfb 50 Infarkt	31.89425278	20.25931549	-11.63493729	0,000314	0,0012	0,26			
pdgfb 56 Infarkt	31.24518967	20.57950592	-10.66568375	0,000616	0,0012	0,51	0,46	0,14922336	
<b>Infarkt 240714</b>									
pdgfb 150 Infar	30.35497093	19.80192757	-10.55304337	0,000666	0,000948	0,70			
pdgfb 151 Infar	30.81562805	19.97068787	-10.84494019	0,000544	0,000948	0,57			
pdgfb 152 Infar	31.38704681	19.81287384	-11.57417297	0,000328	0,000948	0,35			
pdgfb 50 Infarkt	32.077034	20.33524895	-11.74178505	0,000292	0,000948	0,31			
							TTEST	0,1196359	nicht signifikant
<b>Sham 230714</b>	<b>vegfa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
vegfa 01 Sha	26.72838593	27.66611862	0.937732697	1,915515	1,915515	1,00			
vegfa 02 Sha	27.69789314	27.90898132	0.211088181	1,157561	1,915515	0,60			
vegfa 03 Sha	29.0020256	29.66775703	0.66573143	1,586372	1,915515	0,83			
vegfa 06 Sha	26.09538651	26.60580826	0.510421753	1,424467	1,915515	0,74	0,87	0,21024486	
<b>Sham240714</b>									
vegfa 07 Sha	26.53173256	26.75421524	0.222482681	1,166740	0,950412	1,23			
vegfa 31 Sha	28.8349762	28.30820465	-0.526771545	0.634106	0,950412	0,73			
vegfa 32 Sha	26.27671727	26.1783123	-0.098464966	0.334206	0,950412	0,98			
vegfa 01 Sham	27.80246735	27.72909164	-0.073375702	0,950412	0,950412	1,00			
<b>Infarkt230714</b>									
vegfa 48 Infar.	27.86120224	26.93348312	-0.927719116	0.525689	1,915515	0,27			
vegfa 49 Infar.	27.64981842	27.06927681	-0.580541611	0.668713	1,915515	0,35			
vegfa 50 Infar.	28.73080635	27.81607819	-0.914728165	0.530444	1,915515	0,28			
vegfa 56 Infar.	28.03394318	27.87631989	-0.157623291	0.896501	1,915515	0,47	0,40	0,18633632	
<b>Infarkt 240714</b>									
vegfa 150 Infar.	28.5865593	27.05830574	-1.528253555	0.346697	0,950412	0,36			
vegfa 151 Infar.	27.65114212	27.24600983	-0.405132294	0.755167	0,950412	0,79			
vegfa 152 Infar.	29.09947586	27.21362305	-1.885852814	0.270584	0,950412	0,28			
vegfa 50 Infarkt	29.25800705	27.72932625	-1.528680801	0.346594	0,950412	0,36			
							TTEST	0,000799	p<0,001 ***
<b>Sham 230714</b>	<b>vegfa (ct value)</b>	<b>R2m (ct value)</b>							
vegfa 01 Sha	26.72838593	20.74598694	-5.982398987	0,015817	0,015817	1,00			
vegfa 02 Sha	27.69789314	19.4116745	-8.286218643	0,003203	0,015817	0,20			
vegfa 03 Sha	29.0020256	21.99429321	-7.007732391	0,007771	0,015817	0,49			
vegfa 06 Sha	26.09538651	19.33543777	-6.75994873	0,009227	0,015817	0,58	0,77	0,44032695	
<b>Sham240714</b>									
vegfa 07 Sha	26.53173256	20.35551834	-6.176214218	0,013828	0,009311	1,49			
vegfa 31 Sha	28.8349762	21.12824249	-7.706733704	0,004787	0,009311	0,51			
vegfa 32 Sha	26.27671727	19.64723778	-6.62953949	0,010100	0,009311	1,08			
vegfa 01 Sham	27.80246735	21.05561066	-6.746856689	0,009311	0,009311	1,00			
<b>Infarkt230714</b>									
vegfa 48 Infar.	27.86120224	19.41605949	-8.445142746	0,002869	0,015817	0,18			
vegfa 49 Infar.	27.64981842	19.64316177	-8.006656647	0,003888	0,015817	0,25			
vegfa 50 Infar.	28.73080635	20.25931549	-8.47149086	0,002817	0,015817	0,18			
vegfa 56 Infar.	28.03394318	20.57950592	-7.454437296	0,005702	0,015817	0,36	0,27	0,12885801	
<b>Infarkt 240714</b>									
vegfa 150 Infar.	28.5865593	19.80192757	-8.784631729	0,002268	0,009311	0,24			
vegfa 151 Infar.	27.65114212	19.97068787	-7.680454254	0,004875	0,009311	0,52			
vegfa 152 Infar.	29.09947586	19.81287384	-9.28660202	0,001601	0,009311	0,17			
vegfa 50 Infarkt	29.25800705	20.33524895	-8.922758102	0,002061	0,009311	0,22			
							TTEST	0,014695049	p<0,05 *

## Versuchsreihe 2: HW LAD-/TEMS- vs. HW LAD+/TEMS- (4 Wochen)

Sample name		Runde 1 HW Sham vs. Infarkt									
<b>Sham</b>	<b>Timp1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>	<b>Housekeeping-Probe</b>	<b>Housekeeping-Gene potenz 2</b>	<b>Reference sample</b>	<b>Res ult/Reference sample</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>			
Timp1 01 Sham	33,36853027	27,75875854	-5,609771729	0,02048	0,02048	1,00					
Timp1 02 Sham	32,47696304	27,13223267	-5,344730377	0,02461	0,02048	1,20					
Timp1 03 Sham	36,29222107	29,93478012	-6,357440948	0,01220	0,02048	0,60					
Timp1 06 Sham	31,17734146	25,92071342	-5,256628036	0,02616	0,02048	1,28	1,33	0,45857606			
<b>Sham110714</b>											
Timp1 07 Sham	33,60643005	28,52756882	-5,078861237	0,02959	0,01883	1,57					
Timp1 31 Sham	35,22671127	30,22486496	-5,001846313	0,03121	0,01883	1,66					
Timp1 32 Sham	31,34176254	26,59986877	-4,741893768	0,03737	0,01883	1,98					
<b>Timp1 01 Sham</b>	<b>33,5331192</b>	<b>27,80208206</b>	<b>-5,73103714</b>	<b>0,01883</b>	<b>0,01883</b>	<b>1,00</b>					
<b>Infarkt</b>											
Timp1 48 Infarkt	29,25459671	26,20526314	-3,049333572	0,12080	0,02048	5,90					
Timp1 49 Infarkt	33,6174469	28,36999512	-5,247451782	0,02632	0,02048	1,29					
Timp1 50 Infarkt	33,39199066	27,80971336	-5,582277298	0,02087	0,02048	1,02					
Timp1 56 Infarkt	32,53694916	28,4850502	-4,051898956	0,06029	0,02048	2,94	2,74	1,64796497			
<b>Infarkt 110714</b>											
Timp1 150 Infar.	33,16636276	28,49727631	-4,669086456	0,03931	0,01883	2,09					
Timp1 151 Infar.	33,10686493	28,62482071	-4,48204422	0,04475	0,01883	2,38					
Timp1 152 Infar.	31,8735466	27,96720886	-3,906337738	0,06669	0,01883	3,54					
Timp1 49 Infarkt	33,66696167	28,52813339	-5,138828278	0,02838	0,01883	1,51					
							<b>TTEST</b>	<b>0,049921944 *</b>	<b>p&lt;0.05</b>		
<b>Sham 100714</b>	<b>Timp1 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>									
Timp1 01 Sham	33,36853027	22,46079063	-10,90773964	0,000521	0,000521	1,00					
Timp1 02 Sham	32,47696304	21,70094299	-10,77602005	0,0005703	0,000521	1,09					
Timp1 03 Sham	36,29222107	23,9484055	-12,34378052	0,00019	0,000521	0,37					
Timp1 06 Sham	31,17734146	21,20983315	-9,967508316	0,000988	0,000521	1,92	1,22	0,64427437			
<b>Sham110714</b>											
Timp1 07 Sham	33,60643005	22,83652496	-10,76990509	0,000573	0,0004429	1,29					
Timp1 31 Sham	35,22671127	23,50144005	-11,72527122	0,0002964	0,0004429	0,67					
Timp1 32 Sham	31,34176254	21,31963539	-10,02212715	0,00096	0,0004429	2,17					
<b>Timp1 01 Sham</b>	<b>33,5331192</b>	<b>22,39232254</b>	<b>-11,14079666</b>	<b>0,0004429</b>	<b>0,0004429</b>	<b>1,00</b>					
<b>Infarkt100714</b>											
Timp1 48 Infarkt	29,25459671	20,659338	-8,595258713	0,00259	0,000521	4,96					
Timp1 49 Infarkt	33,6174469	22,39986038	-11,21758652	0,00042	0,000521	0,81					
Timp1 50 Infarkt	33,39199066	21,99113655	-11,40085411	0,00037	0,000521	0,71					
Timp1 56 Infarkt	32,53694916	22,65781784	-9,879131317	0,00106	0,000521	2,04	1,93	1,45462069			
<b>Infarkt 110714</b>											
Timp1 150 Infar.	33,16636276	22,3348999	-10,83146286	0,00055	0,0004429	1,24					
Timp1 151 Infar.	33,10686493	22,57242393	-10,53444099	0,00067	0,0004429	1,52					
Timp1 152 Infar.	31,8735466	21,88973618	-9,983810425	0,00099	0,0004429	2,23					
Timp1 49 Infarkt	33,66696167	22,32598114	-11,34098053	0,00039	0,0004429	0,87					
							<b>TTEST</b>	<b>0,25815059</b>			
<b>Sham 100714</b>	<b>IL10 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>									
IL10 001 Sham	undetektiert										
IL10 002 Sham	36,09619904	27,13223267	-8,96396637	0,002003	0,002003	1,00					
IL10 003 Sham	undetektiert										
IL10 006 Sham	36,2674942	25,92071342	-10,34678078	0,000768	0,002003	0,38	1,23	0,98740253			
<b>Sham110714</b>											
IL10 07 Sham	35,97698212	28,52756882	-7,4494133	0,005721	0,00247	2,32					
IL10 31 Sham	undetektiert										
IL10 32 Sham	36,81425476	26,59986877	-10,21440599	0,00047	0,00247	0,00					
<b>IL10 01 Sham</b>	<b>36,46351242</b>	<b>27,80208206</b>	<b>-8,661430359</b>	<b>0,002470</b>	<b>0,00247</b>	<b>1,00</b>					
<b>Infarkt100714</b>											
IL 10 048 Infarkt	36,26314926	26,20526314	-10,05788612	0,000938	0,002003	0,47					
IL 10 049 Infarkt	undetektiert										
IL 10 050 Infarkt	36,79760742	27,80971336	-8,987894058	0,001970	0,002003	0,98					
IL 10 056 Infarkt	36,67183304	28,4850502	-8,186782837	0,003432	0,002003	1,71	1,05	0,82444384			
<b>Infarkt 110714</b>											
IL10 150 Infar.	35,97698212	28,49727631	-7,479705811	0,005603	0,00247	2,27					
IL10 151 Infar.	undetektiert					0,00					
IL10 152 Infar.	36,81425476	27,96720886	-8,847045898	0,002172	0,00247	0,88					
IL10 49 Infarkt	36,46351242	28,52813339	-7,935379028	0,004085	0,00247	1,65					
							<b>TTEST</b>	<b>0,77803162</b>	<b>nicht s ignifikant</b>		
<b>Sham 100714</b>	<b>IL10 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>									
IL10 001 Sham	undetektiert										
IL10 002 Sham	36,09619904	21,70094299	-14,39525604	0,000046	0,00046	0,10					
IL10 003 Sham	undetektiert										
IL10 006 Sham	36,2674942	21,20983315	-15,05766106	0,000029	0,00046	0,06	0,41	0,83662607			
<b>Sham110714</b>											
IL10 07 Sham	35,97698212	22,83652496	-13,14045715	0,000111	0,000058	1,91					
IL10 31 Sham	undetektiert					0,00					
IL10 32 Sham	36,81425476	21,31963539	-15,49061937	0,000058	0,000058	0,00					
<b>IL10 01 Sham</b>	<b>36,46351242</b>	<b>22,39232254</b>	<b>-14,07118988</b>	<b>0,000058</b>	<b>0,000058</b>	<b>1,00</b>					
<b>Infarkt100714</b>											
IL 10 048 Infarkt	36,26314926	20,659338	-15,60381126	0,000020	0,00046	0,04					
IL 10 049 Infarkt	undetektiert										
IL 10 050 Infarkt	36,79760742	21,99113655	-14,80647087	0,000035	0,00046	0,08					
IL 10 056 Infarkt	36,67183304	22,65781784	-14,0140152	0,000060	0,00046	0,13	0,36	0,52495109			
<b>Infarkt 110714</b>											
IL10 150 Infar.	35,97698212	22,3348999	-13,64208221	0,000078	0,000058	1,35					
IL10 151 Infar.	undetektiert					0,00					
IL10 152 Infar.	36,81425476	21,88973618	-14,92451859	0,000032	0,000058	0,55					
IL10 49 Infarkt	36,46351242	22,32598114	-14,13753128	0,000055	0,000058	0,96					
							<b>TTEST</b>	<b>0,90</b>	<b>nicht s ignifikant</b>		

Sham 100714									
Nppa 01 Sham	Nppa (ct value)	top2b (ct value)							
Nppa 02 Sham	23.43522072	27.75875854	4.323537827		20.022328				1,00
Nppa 03 Sham	24.00392532	27.13223267	3.128307343		8.744084				0,44
Nppa 06 Sham	27.28101349	29.93478012	2.653766632		6.293082				0,31
Sham110714	23.10804367	25.92071342	2.812669754		7.025835			0,42	0,28047551
Sham100714									
Nppa 07 Sham	25.95033264	28.52756882	2.577236176		5.967953				0,24
Nppa 31 Sham	28.58875656	30.22486496	1.636108398		3.108263				0,13
Nppa 32 Sham	23.09025764	26.59986877	3.50961113		11.389331				0,46
Nppa 01 Sham	23.18354607	27.80208206	4.618535995		24.565062				1,00
Infarkt100714									
Nppa 48 Infarkt	18.46348572	26.20526314	7.74177742		214.046053				10,69
Nppa 49 Infarkt	22.69659615	28.3699512	5.673398972		51.034430				2,55
Nppa 50 Infarkt	23.07073975	27.80971336	4.738973618		26.703809				1,33
Nppa 56 Infarkt	22.25666809	28.4850502	6.228382111		74.977307			3,62	3,28085722
Infarkt 110714									
Nppa 150 Infar.	23.80220985	28.49727631	4.695066452		25.903344				1,05
Nppa 151 Infar.	22.77581406	28.62482071	5.849066653		57.640329				2,35
Nppa 152 Infar.	21.48727798	27.96720886	6.479930878		89.259318				3,63
Nppa 49 Infarkt	22.41256142	28.52813339	6.115571976		69.337887				2,82
					TTEST			0,0244045 *	p<0.05
Sham 100714									
Nppa 01 Sham	Nppa (ct value)	82m (ct value)							
Nppa 02 Sham	23.43522072	22.46079063	-0.974430084		0.508941				1,00
Nppa 03 Sham	24.00392532	21.70094299	-2.30298233		0.202644				0,40
Nppa 06 Sham	27.28101349	23.94844055	-3.332572937		0.092655				0,20
Sham110714	23.10804367	21.20983315	-1.898210526		0.268276			0,41	0,31376472
Sham100714									
Nppa 07 Sham	25.95033264	22.83652496	-3.113807678		0.115518				0,20
Nppa 31 Sham	28.58875656	23.50144005	-5.087316513		0.029415				0,05
Nppa 32 Sham	23.09025764	21.31963539	-1.770622253		0.293082				0,51
Nppa 01 Sham	23.18354607	22.39232254	-0.791223526		0.577854				1,00
Infarkt100714									
Nppa 48 Infarkt	18.46348572	20.659338	2.19585228		4.581602				9,00
Nppa 49 Infarkt	22.69659615	22.39986038	-0.296735764		0.814092				1,60
Nppa 50 Infarkt	23.07073975	21.99113655	-1.079603195		0.473159				0,93
Nppa 56 Infarkt	22.25666809	22.65781784	0.40114975		1.320560			2,65	2,88562417
Infarkt 110714									
Nppa 150 Infar.	23.80220985	22.3348999	-1.467309952		0.361656				0,63
Nppa 151 Infar.	22.77581406	22.57242393	-0.203390121		0.868507				1,50
Nppa 152 Infar.	21.48727798	21.88973618	0.402458191		1.321758				2,29
Nppa 49 Infarkt	22.41256142	22.32598114	-0.086580276		0.941752				1,63
					TTEST			0,0640259	
Sham 100714									
MMP9 01 Sha	MMP9 (ct value)	top2b (ct value)							
MMP9 02 Sha	31.77941895	27.75875854	-4.0206604		0.061611				1,00
MMP9 03 Sha	28.88973618	27.13223267	-1.75750351		0.295760				4,80
MMP9 06 Sha	31.52377892	29.93478012	-1.588998795		0.332402				5,40
Sham110714	27.45871925	25.92071342	-1.538005829		0.344361			3,42	2,0042476
Sham100714									
MMP9 07Sham	28.93284798	28.52756882	-0.40527916		0.755090				3,02
MMP9 31Sham	30.42410088	30.22486496	-0.199235916		0.871012				3,48
MMP9 32Sham	29.17651749	26.59986877	-2.576648712		0.167630				0,67
MMP9 01Sham	29.79966164	27.80208206	-1.997579575		0.25042				1,00
Infarkt100714									
MMP9 48 Infar.	24.44711685	26.20526314	1.758146286		3.382632				54,90
MMP9 49 Infar.	30.3482933	28.3699512	-1.978298187		0.253789				4,12
MMP9 50 Infar.	29.09770966	27.80971336	-1.287996292		0.409519				6,65
MMP9 56 Infar.	30.61646461	28.4850502	-2.131414413		0.228234			10,60	19,6293571
Infarkt 110714									
MMP9 150Infar.	29.51035309	28.49727631	-1.013076782		0.495488				1,98
MMP9 151Infar.	30.96922684	28.62482071	-2.344406128		0.196908				0,79
MMP9 152Infar.	28.93714905	27.96720886	-0.969940186		0.510527				2,04
MMP9 49Infar.	30.30462456	28.52813339	-1.776491165		0.291892				1,17
					TTEST			0,354954	
Sham 100714									
MMP9 01 Sha	MMP9 (ct value)	82m (ct value)							
MMP9 02 Sha	31.77941895	22.46079063	-9.318628311		0.001566				1,00
MMP9 03 Sha	28.88973618	21.70094299	-7.188793182		0.006854				4,38
MMP9 06 Sha	31.52377892	23.94844055	-7.575338364		0.005243				3,35
Sham110714	27.45871925	21.20983315	-6.248886108		0.013149			5,09	3,78759479
Sham100714									
MMP9 07Sham	32.60583115	22.83652496	-9.769306183		0.001146				11,81
MMP9 31Sham	35.82889175	23.50144005	-12.32745171		0.000195				2,01
MMP9 32Sham	32.41983414	21.31963539	-11.10019875		0.000456				4,70
MMP9 01Sham	35.72720337	22.39232254	-13.33488083		0.000097				1,00
Infarkt100714									
MMP9 48 Infar.	24.44711685	20.659338	-3.787778854		0.072404				46,24
MMP9 49 Infar.	30.3482933	22.39986038	-7.948432922		0.004048				2,59
MMP9 50 Infar.	29.09770966	21.99113655	-7.106573105		0.007256				4,63
MMP9 56 Infar.	30.61646461	22.65781784	-7.958646774		0.004020			17,76	17,6462768
Infarkt 110714									
MMP9 150Infar.	31.10778999	22.3348999	-8.772890091		0.002286				23,57
MMP9 151Infar.	32.70645142	22.57242393	-10.13402748		0.000890				9,17
MMP9 152Infar.	30.06941986	21.88973618	-8.179683685		0.003449				35,55
MMP9 49Infar.	31.7393074	22.32598114	-9.413326263		0.001467				15,12
					TTEST			0,08799093	

Runde 2 HW Sham vs. Infarkt									
Sample name	SDF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung	
Sham									
SDF1 01 Sham	33,26522064	27,93097305	-5,334247589	0,02479	0,0376	0,66			
SDF1 02 Sham	31,97101212	27,23806763	-4,732944489	0,03760	0,0376	1,00			
SDF1 03 Sham	35,96221161	30,08939743	-5,872814178	0,01707	0,0376	0,45			
SDF1 06 Sham	30,62605667	26,19637108	-4,429685593	0,04640	0,0376	1,23	0,96	0,36451408	
SDF1 07 Sham	34,07987976	28,72717857	-5,352701187	0,02447	0,03591	0,68			
SDF1 31 Sham	35,00738907	30,54177094	-4,465618134	0,04526	0,03591	1,26			
SDF1 32 Sham	31,00518799	26,7054863	-4,299701691	0,05078	0,03591	1,41			
SDF1 02 Sham	32,14774704	27,34828186	-4,799465179	0,03591	0,03591	1,00			
Infarkt									
SDF1 48 Infarkt	31,52215576	26,33663559	-5,185520172	0,02748	0,0376	0,73			
SDF1 49 Infarkt	34,03122711	28,5499649	-5,481262207	0,02239	0,0376	0,60			
SDF1 50 Infarkt	33,38298798	27,91332245	-5,469665527	0,02257	0,0376	0,60			
SDF1 56 Infarkt	32,71114349	28,56077766	-4,150365829	0,05631	0,0376	1,50	0,94	0,33631268	
SDF1 150 Infar	33,50863266	28,7995491	-4,709083557	0,03823	0,03591	1,06			
SDF1 151 Infar	33,75549698	28,81152344	-4,943973541	0,03249	0,03591	0,90			
SDF1 152 Infar	32,74284363	28,21835327	-4,524490356	0,04345	0,03591	1,21			
SDF1 48 Infarkt	31,09545708	26,56618118	-4,529275894	0,04331	0,03591	1,21			
						TTEST	0,940658633		
	SDF1 (ct value)	β2m (ct value)							
SDF1 01 Sham	33,26522064	22,50664902	-10,75857162	0,000577	0,0008451	0,68			
SDF1 02 Sham	31,97101212	21,76233673	-10,20867538	0,0008451	0,0008451	1,00			
SDF1 03 Sham	35,96221161	23,94062424	-12,02158737	0,00024	0,0008451	0,28			
SDF1 06 Sham	30,62605667	21,24993134	-9,376125336	0,0015049	0,0008451	1,78	0,93	0,59034669	
SDF1 07 Sham	34,07987976	23,26036453	-10,81951523	0,000553	0,0009102	0,61			
SDF1 31 Sham	35,00738907	23,82574081	-11,18164825	0,0004305	0,0009102	0,47			
SDF1 32 Sham	31,00518799	21,65770721	-9,347480774	0,00154	0,0009102	1,69			
SDF1 02 Sham	32,14774704	22,04614258	-10,10160446	0,0009102	0,0009102	1,00			
SDF1 48 Infarkt	31,52215576	20,78409576	-10,73806	0,00059	0,0008451	0,69			
SDF1 49 Infarkt	34,03122711	22,65385818	-11,37736893	0,00038	0,0008451	0,44			
SDF1 50 Infarkt	33,38298798	21,96708679	-11,41590118	0,00037	0,0008451	0,43			
SDF1 56 Infarkt	32,71114349	22,71190262	-9,999240875	0,00098	0,0008451	1,16	0,66	0,24411315	
SDF1 150 Infar	33,50863266	22,68293762	-10,82569504	0,00055	0,0009102	0,61			
SDF1 151 Infar	33,75549698	22,88179398	-10,873703	0,00053	0,0009102	0,59			
SDF1 152 Infar	32,74284363	22,17409325	-10,56875038	0,00066	0,0009102	0,72			
SDF1 48 Infarkt	31,09545708	20,91004944	-10,18540764	0,00086	0,0009102	0,94			
						TTEST	0,28909927		
	TNFa (ct value)	top2b (ct value)							
TNFa 01 Sham	33,79127502	27,93097305	-5,860301971	0,017214	0,017741	0,97			
TNFa 02 Sham	33,05487061	27,23806763	-5,816802979	0,017741	0,017741	1,00			
TNFa 03 Sham	36,10447693	30,08939743	-6,015079498	0,015463	0,017741	0,87			
TNFa 06 Sham	31,79261017	26,19637108	-5,59623909	0,020671	0,017741	1,17	0,85	0,32411982	
TNFa 07 Sham	35,16901398	28,72717857	-6,441835403	0,011503	0,02145	0,54			
TNFa 31 Sham	35,89979172	30,54177094	-5,358020782	0,024382	0,02145	1,14			
TNFa 32 Sham	34,03160858	26,7054863	-7,326122284	0,006232	0,02145	0,29			
TNFa 02 Sham	32,89113617	27,34828186	-5,542854309	0,021450	0,02145	1,00			
TNFa 48 Infarkt	32,40810013	26,33663559	-6,071464539	0,014870	0,017741	0,84			
TNFa 49 Infarkt	35,2956543	28,5499649	-6,745689392	0,009318	0,017741	0,53			
TNFa 50 Infarkt	33,47302246	27,91332245	-5,559700012	0,021201	0,017741	1,20			
TNFa 56 Infarkt	34,38560104	28,56077766	-5,82482338	0,017642	0,017741	0,99	0,96	0,30449016	
TNFa 150 Infar	34,99015045	28,7995491	-6,190601349	0,013691	0,02145	0,64			
TNFa 151 Infar	33,92243195	28,81152344	-5,110908508	0,028938	0,02145	1,35			
TNFa 152 Infar	33,54351807	28,21835327	-5,325164795	0,024944	0,02145	1,16			
TNFa 48 Infarkt	32,90672684	26,56618118	-6,340545654	0,012340	0,02145	0,58			
						TTEST	0,54513995		
	TNFa (ct value)	β2m (ct value)							
TNFa 01 Sham	33,79127502	22,50664902	-11,28462601	0,000401	0,000399	1,00			
TNFa 02 Sham	33,05487061	21,76233673	-11,29253387	0,000399	0,000399	1,00			
TNFa 03 Sham	36,10447693	23,94062424	-12,16385269	0,000218	0,000399	0,55			
TNFa 06 Sham	31,79261017	21,24993134	-10,54267883	0,000670	0,000399	1,68	0,78	0,47745372	
TNFa 07 Sham	35,16901398	23,26036453	-11,90864944	0,000260	0,000544	0,48			
TNFa 31 Sham	35,89979172	23,82574081	-12,0740509	0,000232	0,000544	0,43			
TNFa 32 Sham	34,03160858	21,65770721	-12,37390137	0,000188	0,000544	0,35			
TNFa 02 Sham	32,89113617	22,04614258	-10,84499359	0,000544	0,000544	1,00			
TNFa 48 Infarkt	32,40810013	20,78409576	-11,62400436	0,000317	0,000399	0,79			
TNFa 49 Infarkt	35,2956543	22,65385818	-12,64179611	0,000156	0,000399	0,39			
TNFa 50 Infarkt	33,47302246	21,96708679	-11,50593567	0,000344	0,000399	0,86			
TNFa 56 Infarkt	34,38560104	22,71190262	-11,67369843	0,000306	0,000399	0,77	0,68	0,21388271	
TNFa 150 Infar	34,99015045	22,68293762	-12,30721283	0,000197	0,000544	0,36			
TNFa 151 Infar	33,92243195	22,88179398	-11,04063797	0,000475	0,000544	0,87			
TNFa 152 Infar	33,54351807	22,17409325	-11,36942482	0,000378	0,000544	0,69			
TNFa 48 Infarkt	32,90672684	20,91004944	-11,9966774	0,000245	0,000544	0,45			
						TTEST	0,60		

	Nppb (ct value)	top2b (ct value)						
Nppb 01 Sham	24,78542328	27,93097305	3,145549774	8,849217		8,209424	1,08	
Nppb 02 Sham	24,20078659	27,23806763	3,037281036	<b>8,209424</b>		8,209424	1,00	
Nppb 03 Sham	27,11864471	30,08939743	2,970752716	7,839451		8,209424	0,95	
Nppab06 Sham	23,300354	26,19637108	2,896017075	7,443685		8,209424	0,91	1,04 0,17332664
Nppb 07 Sham	25,11036682	28,72717857	3,616811752	12,267860		8,673988	1,41	
Nppb 31 Sham	27,52411842	30,54177094	3,017652512	8,098488		8,673988	0,93	
Nppb 32 Sham	23,57283401	26,7054863	3,132652283	8,770459		8,673988	1,01	
<b>Nppb 02 Sham</b>	24,23158646	27,34828186	3,116695404	<b>8,673988</b>		8,673988	1,00	
Nppb 48 Infarkt	22,32574844	26,33663559	4,010887146	16,121199		8,209424	1,96	
Nppb 49 Infarkt	24,60431099	28,5499649	3,945653915	15,408494		8,209424	1,88	
Nppb 50 Infarkt	23,9272995	27,91332245	3,986022949	15,845738		8,209424	1,93	
Nppb 56 Infarkt	24,18499756	28,56077766	4,375780106	20,760656		8,209424	2,53	2,60 0,69367738
Nppb 150 Infar	23,87589264	28,7995491	4,923656464	30,350670		8,673988	3,50	
Nppb 151 Infar	24,05906868	28,81152344	4,752454758	26,954510		8,673988	3,11	
Nppb 152 Infar	23,395298	28,21835327	4,823055267	28,306378		8,673988	3,26	
Nppb 48 Infarkt	22,3447113	26,56618118	4,221469879	16,654734		8,673988	2,15	
						TTEST		0,0000921 *** p<0,001
	Nppb (ct value)	β2m (ct value)						
Nppb 01 Sham	24,78542328	22,50664902	-2,278774261	0,206073		0,184482	1,12	
Nppb 02 Sham	24,20078659	21,76233673	-2,43844986	<b>0,184482</b>		0,184482	1,00	
Nppb 03 Sham	27,11864471	23,94062424	-3,178020477	0,110489		0,184482	0,60	
Nppab06 Sham	23,300354	21,24993134	-2,05422668	0,241413		0,184482	1,31	0,98 0,36497399
Nppb 07 Sham	25,11036682	23,26036453	-1,850002289	0,277392		0,219845	1,26	
Nppb 31 Sham	27,52411842	23,82574081	-3,698377609	0,077033		0,219845	0,35	
Nppb 32 Sham	23,57283401	21,65770721	-1,915126801	0,265149		0,219845	1,21	
<b>Nppb 02 Sham</b>	24,23158646	22,04614258	-2,185443878	<b>0,219845</b>		0,219845	1,00	
Nppb 48 Infarkt	22,32574844	20,78409576	-1,541652679	0,343492		0,184482	1,86	
Nppb 49 Infarkt	24,60431099	22,65385818	-1,950452805	0,258735		0,184482	1,40	
Nppb 50 Infarkt	23,9272995	21,96708679	-1,960212708	0,256991		0,184482	1,39	
Nppb 56 Infarkt	24,18499756	22,71190262	-1,47309494	0,360209		0,184482	1,95	1,79 0,27506311
Nppb 150 Infar	23,87589264	22,68293762	-1,192955017	0,437406		0,219845	1,99	
Nppb 151 Infar	24,05906868	22,88179398	-1,177274704	0,442186		0,219845	2,01	
Nppb 152 Infar	23,395298	22,17409325	-1,221204758	0,428924		0,219845	1,95	
Nppb 48 Infarkt	22,3447113	20,91004944	-1,434661865	0,369934		0,219845	1,68	
						TTEST		0,0004886 *** p<0,001
	FGF2 (ct value)	top2b (ct value)						
FGF2 01 Sha	31,86530304	27,93097305	-3,934329987	0,065411		0,041312	1,58	
FGF2 02 Sha	31,83537292	27,23806763	-4,597305298	<b>0,041312</b>		0,041312	1,00	
FGF2 03 Sha	34,69438934	30,08939743	-4,604991913	0,041092		0,041312	0,99	
FGF2 06 Sha	30,33481789	26,19637108	-4,13846808	0,056781		0,041312	1,37	1,33 0,24859958
FGF2 07 Sha	32,5131073	28,72717857	-3,785928726	0,072497		0,044962	1,61	
FGF2 31 Sha	34,58709717	30,54177094	-4,045326233	0,060567		0,044962	1,35	
FGF2 32 Sha	30,70837784	26,7054863	-4,002891541	0,062375		0,044962	1,39	
<b>FGF2 02 Sha</b>	31,82343674	27,34828186	-4,475154877	<b>0,044962</b>		0,044962	1,00	
FGF2 48 Infar.	29,88291168	26,33663559	-3,546276093	0,085598		0,041312	2,07	
FGF2 49 Infar.	32,74265671	28,5499649	-4,192691803	0,054686		0,041312	1,32	
FGF2 50 Infar.	32,68215942	27,91332245	-4,768836975	0,036681		0,041312	0,89	
FGF2 56 Infar.	32,79130554	28,56077766	-4,230527878	0,053270		0,041312	1,29	1,35 0,37879971
FGF2 150 Infar.	33,21131897	28,7995491	-4,411769867	0,046981		0,044962	1,04	
FGF2 151 Infar.	32,91178513	28,81152344	-4,100261688	0,058304		0,044962	1,30	
FGF2 152 Infar.	32,09796906	28,21835327	-3,879615784	0,067939		0,044962	1,51	
FGF2 48 Infar.	29,8976078	26,56618118	-3,33142662	0,099344		0,044962	2,21	
						TTEST		0,917675
	FGF2 (ct value)	β2m (ct value)						
FGF2 01 Sha	31,86530304	22,50664902	-9,359654022	0,001523		0,000928	1,64	
FGF2 02 Sha	31,83537292	21,76233673	-10,07303619	<b>0,000928</b>		0,000928	1,00	
FGF2 03 Sha	34,69438934	23,94062424	-10,75376511	0,000579		0,000928	0,62	
FGF2 06 Sha	30,33481789	21,24993134	-9,084886551	0,001842		0,000928	1,98	1,26 0,562492
FGF2 07 Sha	32,5131073	23,26036453	-9,252742767	0,001639		0,00114	1,44	
FGF2 31 Sha	34,58709717	23,82574081	-10,76135635	0,000576		0,00114	0,51	
FGF2 32 Sha	30,70837784	21,65770721	-9,050670624	0,001886		0,00114	1,65	
<b>FGF2 02 Sha</b>	31,82343674	22,04614258	-9,777294159	<b>0,001140</b>		0,00114	1,00	
FGF2 48 Infar.	29,88291168	20,78409576	-9,098815918	0,001824		0,000928	1,97	
FGF2 49 Infar.	32,74265671	22,65385818	-10,08879852	0,000918		0,000928	0,99	
FGF2 50 Infar.	32,68215942	21,96708679	-10,71507263	0,000595		0,000928	0,64	
FGF2 56 Infar.	32,79130554	22,71190262	-10,07940292	0,000924		0,000928	1,00	0,99 0,45831159
FGF2 150 Infar.	33,21131897	22,68293762	-10,52838135	0,000677		0,00114	0,59	
FGF2 151 Infar.	32,91178513	22,88179398	-10,02999115	0,000956		0,00114	0,84	
FGF2 152 Infar.	32,09796906	22,17409325	-9,923875809	0,001029		0,00114	0,90	
FGF2 48 Infar.	29,8976078	20,91004944	-8,987558365	0,001970		0,00114	1,73	
						TTEST		0,33700261

Runde 3 HW Sham vs. Infarkt								
Sample name	IGF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
Sham								
IGF1 01 Sham	32,67832947	26,64841461	-5,029914856	0,01530	0,01079	<b>1,42</b>		
IGF1 02 Sham	34,62861252	27,77361298	-6,85499542	0,00864	0,01079	<b>0,80</b>		
IGF1 03 Sham	36,76347351	30,41540337	-6,348070145	0,01228	0,01079	<b>1,14</b>		
IGF1 06 Sham	32,7173996	26,18300247	-6,534397125	<b>0,01079</b>	0,01079	<b>1,00</b>	1,05	0,28238508
IGF1 07 Sham	34,49321747	28,75316238	-5,740055084	0,01871	0,0134	<b>1,40</b>		
IGF1 31 Sham	37,28569031	30,52946854	-6,756221771	0,00925	0,0134	<b>0,69</b>		
IGF1 32 Sham	33,1202774	26,75424576	-6,366031647	0,01212	0,0134	<b>0,90</b>		
<b>IGF1 06 Sham</b>	<b>33,09733582</b>	<b>26,87548065</b>	<b>-6,221855164</b>	<b>0,01340</b>	0,0134	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
IGF1 48 Infarkt	32,20871735	26,81173325	-5,3969841	0,02373	0,01079	<b>2,20</b>		
IGF1 49 Infarkt	32,61203003	26,93753815	-5,674491882	0,01958	0,01079	<b>1,81</b>		
IGF1 50 Infarkt	33,48265076	27,89796829	-5,584682465	0,02084	0,01079	<b>1,93</b>		
IGF1 56 Infarkt	34,22527313	28,68259811	-5,542675018	0,02145	0,01079	<b>1,99</b>	1,60	0,61732481
IGF1 150 Infar	35,74313354	28,79183769	-6,951295853	0,00808	0,0134	<b>0,60</b>		
IGF1 151 Infar	35,38940811	28,90918541	-6,480222702	0,01120	0,0134	<b>0,84</b>		
IGF1 152 Infar	33,59219742	28,22437096	-5,367826462	0,02422	0,0134	<b>1,81</b>		
IGF1 56 Infarkt	33,39432526	27,68512726	-5,709197998	0,01911	0,0134	<b>1,43</b>		
						TTEST	<b>0,054217091</b>	
	<b>IGF1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
IGF1 01 Sham	32,67832947	21,318573	-11,35975647	0,000381	0,0003705	<b>1,03</b>		
IGF1 02 Sham	34,62861252	21,64614296	-12,98246956	0,0001236	0,0003705	<b>0,33</b>		
IGF1 03 Sham	36,76347351	23,93103409	-12,83243942	0,00014	0,0003705	<b>0,37</b>		
IGF1 06 Sham	32,7173996	21,31934547	-11,39805412	<b>0,0003705</b>	0,0003705	<b>1,00</b>	0,75	0,41641617
IGF1 07 Sham	34,49321747	23,1101151	-11,38220596	0,000375	0,0003298	<b>1,14</b>		
IGF1 31 Sham	37,28569031	23,68251801	-13,6031723	0,000804	0,0003298	<b>0,24</b>		
IGF1 32 Sham	33,1202774	21,78311729	-11,33716011	0,00039	0,0003298	<b>1,17</b>		
<b>IGF1 06 Sham</b>	<b>33,09733582</b>	<b>21,53138161</b>	<b>-11,56595421</b>	<b>0,0003298</b>	0,0003298	<b>1,00</b>		
IGF1 48 Infarkt	32,20871735	20,63948822	-11,56922913	0,00033	0,0003705	<b>0,89</b>		
IGF1 49 Infarkt	32,61203003	21,20514679	-11,40688324	0,00037	0,0003705	<b>0,99</b>		
IGF1 50 Infarkt	33,48265076	21,92686081	-11,55578995	0,00033	0,0003705	<b>0,90</b>		
IGF1 56 Infarkt	34,22527313	22,66913795	-11,55613518	0,00033	0,0003705	<b>0,90</b>	0,79	0,26940282
IGF1 150 Infar	35,74313354	22,63180542	-13,11132813	0,00011	0,0003298	<b>0,34</b>		
IGF1 151 Infar	35,38940811	22,79006195	-12,59934616	0,00016	0,0003298	<b>0,49</b>		
IGF1 152 Infar	33,59219742	22,10460663	-11,48759079	0,00035	0,0003298	<b>1,06</b>		
IGF1 56 Infarkt	33,39432526	21,94874573	-11,44557953	0,00036	0,0003298	<b>1,09</b>		
						TTEST	<b>0,83460449</b>	
	<b>Akt1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
Akt1 01 Sham	25,93858337	26,64841461	0,709831238	1,635613	2,651153	<b>0,62</b>		
Akt1 02 Sham	26,683815	27,77361298	1,089797974	2,128442	2,651153	<b>0,80</b>		
Akt1 03 Sham	28,9423008	30,41540337	1,47310257	2,776183	2,651153	<b>1,05</b>		
Akt1 06 Sham	24,77638245	26,18300247	1,406620026	<b>2,651153</b>	2,651153	<b>1,00</b>	0,88	0,17401954
Akt1 07 Sham	27,57622528	28,75316238	1,176937103	2,260963	2,215058	<b>1,02</b>		
Akt1 31 Sham	29,92814636	30,52946854	0,601322174	1,517106	2,215058	<b>0,68</b>		
Akt1 32 Sham	25,66540146	26,75424576	1,088844299	2,127036	2,215058	<b>0,96</b>		
<b>Akt1 06 Sham</b>	<b>25,72813606</b>	<b>26,87548065</b>	<b>1,147344589</b>	<b>2,215058</b>	2,215058	<b>1,00</b>		
Akt1 48 Infarkt	25,92084122	26,81173325	0,890892029	1,854322	2,651153	<b>0,70</b>		
Akt1 49 Infarkt	25,65428162	26,93753815	1,283256531	2,433877	2,651153	<b>0,92</b>		
Akt1 50 Infarkt	27,05371284	27,89796829	0,844255447	1,795338	2,651153	<b>0,68</b>		
Akt1 56 Infarkt	27,72277069	28,68259811	0,959827423	1,945077	2,651153	<b>0,73</b>	0,86	0,17883099
Akt1 150 Infar	27,78419495	28,79183769	1,007642746	2,010623	2,215058	<b>0,91</b>		
Akt1 151 Infar	27,51098824	28,90918541	1,398197174	2,635720	2,215058	<b>1,19</b>		
Akt1 152 Infar	27,21688843	28,22437096	1,007482529	2,010400	2,215058	<b>0,91</b>		
Akt1 56 Infarkt	26,85152817	27,68512726	0,833599091	1,782126	2,215058	<b>0,80</b>		
						TTEST	<b>0,88298312</b>	
	<b>Akt1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Akt1 01 Sham	25,93858337	21,318573	-4,620010376	0,040667	0,09106	<b>0,45</b>		
Akt1 02 Sham	26,683815	21,64614296	-5,037672043	0,030445	0,09106	<b>0,33</b>		
Akt1 03 Sham	28,9423008	23,93103409	-5,011266708	0,031007	0,09106	<b>0,34</b>		
Akt1 06 Sham	24,77638245	21,31934547	-3,457036972	<b>0,091060</b>	0,09106	<b>1,00</b>	0,63	0,38922718
Akt1 07 Sham	27,57622528	23,1101151	-4,465213776	0,045273	0,054532	<b>0,83</b>		
Akt1 31 Sham	29,92814636	23,68251801	-6,245628357	0,013179	0,054532	<b>0,24</b>		
Akt1 32 Sham	25,66540146	21,78311729	-3,882284164	0,067813	0,054532	<b>1,24</b>		
<b>Akt1 06 Sham</b>	<b>25,72813606</b>	<b>21,53138161</b>	<b>-4,196754456</b>	<b>0,054532</b>	0,054532	<b>1,00</b>		
Akt1 48 Infarkt	25,92084122	20,63948822	-5,281352997	0,025713	0,09106	<b>0,28</b>		
Akt1 49 Infarkt	25,65428162	21,20514679	-4,449134827	0,045780	0,09106	<b>0,50</b>		
Akt1 50 Infarkt	27,05371284	21,92686081	-5,126852036	0,028620	0,09106	<b>0,31</b>		
Akt1 56 Infarkt	27,72277069	22,66913795	-5,053632736	0,030110	0,09106	<b>0,33</b>	0,45	0,14966881
Akt1 150 Infar	27,78419495	22,63180542	-5,152389526	0,028117	0,054532	<b>0,52</b>		
Akt1 151 Infar	27,51098824	22,79006195	-4,720926285	0,037919	0,054532	<b>0,70</b>		
Akt1 152 Infar	27,21688843	22,10460663	-5,112281799	0,028910	0,054532	<b>0,53</b>		
Akt1 56 Infarkt	26,85152817	21,94874573	-4,90278244	0,033428	0,054532	<b>0,61</b>		
						TTEST	<b>0,27</b>	

	MMP2 (ct value)	top2b (ct value)						
MMP2 01Sham	28.08917236	26.64841461	-1.440757751	0.368374	0.483641	0.76		
MMP2 02Sham	29.02217484	27.77361298	-1.248561859	0.420868	0.483641	0.87		
MMP2 03Sham	32.07827759	30.41540337	-1.662874222	0.315809	0.483641	0.65		
MMP2 06Sham	27.23099518	26.18300247	-1.047992706	<b>0.483641</b>	0.483641	<b>1.00</b>	<b>0.87</b>	<b>0.16702966</b>
MMP2 07Sham	30.09200668	28.75316238	-1.33884299	0.395337	0.467599	<b>0.85</b>		
MMP2 31Sham	31.97130966	30.52946854	-1.441841125	0.368097	0.467599	<b>0.79</b>		
MMP2 32Sham	27.63650703	26.75424576	-0.882261276	0.542516	0.467599	<b>1.16</b>		
MMP206Sham	27.97213745	26.87548065	-1.09666799	<b>0.467599</b>	0.467599	<b>1.00</b>		
MMP2 48Infarkt	26.88833237	26.81173325	-0.076599121	0.948290	0.483641	<b>1.96</b>		
MMP2 49Infarkt	28.09747696	26.93753815	-1.159938812	0.447532	0.483641	<b>0.93</b>		
MMP2 50Infarkt	29.3956604	27.89796829	-1.497692108	0.354119	0.483641	<b>0.73</b>		
MMP2 56Infarkt	29.02816772	28.68259811	-0.345569611	0.786997	0.483641	<b>1.63</b>	<b>1.23</b>	<b>0.42996449</b>
MMP2 150 Infar	29.91192627	28.79183769	-1.120088577	0.460066	0.467599	<b>0.98</b>		
MMP2 151 Infar	29.85149574	28.90918541	-0.942310333	0.520399	0.467599	<b>1.11</b>		
MMP2 152 Infar	28.96411514	28.22437096	-0.739744186	0.598846	0.467599	<b>1.28</b>		
MMP2 56Infarkt	28.20336151	27.68512726	-0.518234253	0.698226	0.467599	<b>1.49</b>		
						TTEST	<b>0.0590362</b>	
	MMP2 (ct value)	β2m (ct value)						
MMP2 01Sham	28.08917236	21.318573	-6.770599365	0.009159	0.016612	<b>0.55</b>		
MMP2 02Sham	29.02217484	21.64614296	-7.376031876	0.006020	0.016612	<b>0.36</b>		
MMP2 03Sham	32.07827759	23.93103409	-8.1472435	0.003527	0.016612	<b>0.21</b>		
MMP2 06Sham	27.23099518	21.31934547	-5.911649704	<b>0.016612</b>	0.016612	<b>1.00</b>	<b>0.66</b>	<b>0.46059587</b>
MMP2 07Sham	30.09200668	23.11011511	-6.980995178	0.007916	0.011512	<b>0.69</b>		
MMP2 31Sham	31.97130966	23.68251801	-8.288791656	0.003198	0.011512	<b>0.28</b>		
MMP2 32Sham	27.63650703	21.78311729	-5.85338974	0.017296	0.011512	<b>1.50</b>		
MMP206Sham	27.97213745	21.53138161	-6.440755844	<b>0.011512</b>	0.011512	<b>1.00</b>		
MMP2 48Infarkt	26.88833237	20.63948822	-6.248844147	0.013150	0.016612	<b>0.79</b>		
MMP2 49Infarkt	28.09747696	21.20514679	-6.89233017	0.008418	0.016612	<b>0.51</b>		
MMP2 50Infarkt	29.3956604	21.92686081	-7.468799591	0.005645	0.016612	<b>0.34</b>		
MMP2 56Infarkt	29.02816772	22.66913795	-6.35902977	0.012183	0.016612	<b>0.73</b>	<b>0.62</b>	<b>0.16054859</b>
MMP2 150 Infar	29.91192627	22.63180542	-7.28012085	0.006434	0.011512	<b>0.56</b>		
MMP2 151 Infar	29.85149574	22.79006195	-7.061433792	0.007487	0.011512	<b>0.65</b>		
MMP2 152 Infar	28.96411514	22.10460663	-6.859508514	0.008612	0.011512	<b>0.75</b>		
MMP2 56Infarkt	28.20336151	21.94874573	-6.254615784	0.013097	0.011512	<b>1.14</b>		
						TTEST	<b>0.8406551</b>	
	Tgfr2 (ct value)	top2b (ct value)						
Tgfr2 01 Sha	27.69026184	26.64841461	-1.041847229	0.485705	0.676567	<b>0.72</b>		
Tgfr2 02 Sha	28.40183258	27.77361298	-0.628219604	0.646974	0.676567	<b>0.96</b>		
Tgfr2 03 Sha	31.12522507	30.41540337	-0.709821701	0.611396	0.676567	<b>0.90</b>		
Tgfr2 06 Sha	26.74669838	26.18300247	-0.563695908	<b>0.676567</b>	0.676567	<b>1.00</b>	<b>0.86</b>	<b>0.11668027</b>
Tgfr2 07 Sha	29.70562744	28.75316238	-0.952465057	0.516749	0.671638	<b>0.77</b>		
Tgfr2 31 Sha	31.54205322	30.52946854	-1.012584686	0.495657	0.671638	<b>0.74</b>		
Tgfr2 32 Sha	27.40641022	26.75424576	-0.652164459	0.636325	0.671638	<b>0.95</b>		
Tgfr2 06 Sha	27.4497242	26.87548065	-0.574243546	<b>0.671638</b>	0.671638	<b>1.00</b>		
Tgfr2 48 Infar	27.0136528	26.81173325	-0.201919556	0.869393	0.676567	<b>1.29</b>		
Tgfr2 49 Infar	27.51956558	26.93753815	-0.582027435	0.668024	0.676567	<b>0.99</b>		
Tgfr2 50 Infar	28.96092606	27.89796829	-1.062957764	0.478650	0.676567	<b>0.71</b>		
Tgfr2 56 Infar	29.06428528	28.68259811	-0.381687164	0.767539	0.676567	<b>1.13</b>	<b>1.02</b>	<b>0.19444955</b>
Tgfr2 150 Infar	29.60651588	28.79183769	-0.814678192	0.568535	0.671638	<b>0.85</b>		
Tgfr2 151 Infar	29.32519913	28.90918541	-0.416013718	0.749493	0.671638	<b>1.12</b>		
Tgfr2 152 Infar	28.66762543	28.22437096	-0.443254471	0.735474	0.671638	<b>1.10</b>		
Tgfr2 56 Infar	28.11779022	27.68512726	-0.432662964	0.740893	0.671638	<b>1.10</b>		
						TTEST	<b>0.081917</b>	
	Tgfr2 (ct value)	β2m (ct value)						
Tgfr2 01 Sha	27.69026184	21.318573	-6.371688843	0.012076	0.023238	<b>0.52</b>		
Tgfr2 02 Sha	28.40183258	21.64614296	-6.755689621	0.009254	0.023238	<b>0.40</b>		
Tgfr2 03 Sha	31.12522507	23.93103409	-7.194190979	0.006829	0.023238	<b>0.29</b>		
Tgfr2 06 Sha	26.74669838	21.31934547	-5.427352905	<b>0.023238</b>	0.023238	<b>1.00</b>	<b>0.62</b>	<b>0.3668991</b>
Tgfr2 07 Sha	29.70562744	23.11011511	-6.594615936	0.010347	0.016535	<b>0.63</b>		
Tgfr2 31 Sha	31.54205322	23.68251801	-7.859535217	0.004306	0.016535	<b>0.26</b>		
Tgfr2 32 Sha	27.40641022	21.78311729	-5.623292923	0.020287	0.016535	<b>1.23</b>		
Tgfr2 06 Sha	27.4497242	21.53138161	-5.91834259	<b>0.016535</b>	0.016535	<b>1.00</b>		
Tgfr2 48 Infar	27.0136528	20.63948822	-6.374164581	0.012056	0.023238	<b>0.52</b>		
Tgfr2 49 Infar	27.51956558	21.20514679	-6.314418793	0.012565	0.023238	<b>0.54</b>		
Tgfr2 50 Infar	28.96092606	21.92686081	-7.034065247	0.007630	0.023238	<b>0.33</b>		
Tgfr2 56 Infar	29.06428528	22.66913795	-6.395147324	0.011881	0.023238	<b>0.51</b>	<b>0.52</b>	<b>0.1083145</b>
Tgfr2 150 Infar	29.60651588	22.63180542	-6.974710464	0.007951	0.016535	<b>0.48</b>		
Tgfr2 151 Infar	29.32519913	22.79006195	-6.535137177	0.010783	0.016535	<b>0.65</b>		
Tgfr2 152 Infar	28.66762543	22.10460663	-6.563018799	0.010576	0.016535	<b>0.64</b>		
Tgfr2 56 Infar	28.11779022	21.94874573	-6.169044495	0.013897	0.016535	<b>0.84</b>		
						TTEST	<b>0.53087513</b>	

Sample name	Runde 4 HW Sham vs. Infarkt											
	hgf (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Hous ekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung				
Sham												
hgf 01 Sham	32,33823776	26,72789001	-5,610347748	0,02047	0,02047	1,00						
hgf 02 Sham	32,85771179	27,77538109	-5,082330704	0,02952	0,02952	1,44						
hgf 03 Sham	33,18080521	28,4896431	-4,691162109	0,03871	0,02047	1,89						
hgf 06 Sham	32,2355957	26,87077713	-5,364818573	0,02427	0,02047	1,19	1,37	0,38990369				
hgf 07 Sham	32,69762421	27,71192551	-4,9856987	0,03156	0,01931	1,63						
hgf 31 Sham	32,80020905	27,81826401	-4,981945038	0,03164	0,01931	1,64						
hgf 32 Sham	33,22476196	27,2122612	-6,012500763	0,01549	0,01931	0,80						
hgf 01 Sham	32,50468445	26,80983734	-5,694847107	0,01931	0,01931	1,00						
<b>Infarkt</b>												
hgf 48 Infarkt	30,92015457	26,80418777	-4,115966797	0,05767	0,02047	2,82						
hgf 49 Infarkt	30,95621872	26,95065689	-4,005561829	0,06226	0,02047	3,04						
hgf 50 Infarkt	31,55086136	26,41720963	-5,133651733	0,02849	0,02047	1,39						
hgf 56 Infarkt	32,20909882	27,72605324	-4,483045578	0,04472	0,02047	2,18	2,16	0,60867987				
hgf 150 Infar	32,12904358	27,27060318	-4,858440399	0,03447	0,01931	1,79						
hgf 151 Infar	31,47091484	26,4902153	-4,980699539	0,03167	0,01931	1,64						
hgf 152 Infar	32,03295898	27,52036476	-4,512594223	0,04381	0,01931	2,27						
hgf 48 Infarkt	31,01040268	26,9283638	-4,082038879	0,05905	0,01931	3,06						
							TTEST	0,013469780 *			p<0.05	
	hgf (ct value)	B2m (ct value)										
hgf 01 Sham	32,33823776	21,05210495	-11,28613281	0,000400	0,0004	1,00						
hgf 02 Sham	32,85771179	21,50072098	-11,35699081	0,0003812	0,0004	0,95						
hgf 03 Sham	33,18080521	22,40357209	-10,77723312	0,00057	0,0004	1,42						
hgf 06 Sham	32,2355957	21,20483398	-11,03076172	0,0004780	0,0004	1,19	1,21	0,29094194				
hgf 07 Sham	32,69762421	22,16731262	-10,53031158	0,000676	0,0004044	1,67						
hgf 31 Sham	32,80020905	21,96658707	-10,83362198	0,0005480	0,0004044	1,36						
hgf 32 Sham	33,22476196	21,74732971	-11,47743225	0,00035	0,0004044	0,87						
hgf 01 Sham	32,50468445	21,23265839	-11,27202606	0,0004044	0,0004044	1,00						
hgf 48 Infarkt	30,92015457	20,67045021	-10,24970436	0,00082	0,0004	2,05						
hgf 49 Infarkt	30,95621872	20,98447418	-9,971744537	0,00100	0,0004	2,49						
hgf 50 Infarkt	31,55086136	21,00814819	-10,54271317	0,00067	0,0004	1,68						
hgf 56 Infarkt	32,20909882	21,65235138	-10,55674744	0,00066	0,0004	1,66	1,73	0,42652451				
hgf 150 Infar	32,12904358	21,32339096	-10,80565262	0,00056	0,0004044	1,38						
hgf 151 Infar	31,47091484	20,93360138	-10,53731346	0,00067	0,0004044	1,66						
hgf 152 Infar	32,03295898	21,02936935	-11,00358963	0,00049	0,0004044	1,20						
hgf 48 Infarkt	31,01040268	20,47179413	-10,53860855	0,00067	0,0004044	1,66						
							TTEST	2,0041787E-02 *			p<0.05	
	pgf (ct value)	top2b (ct value)										
pgf 01 Sham	32,19597626	26,72789001	-5,468086243	0,022591	0,022591	1,00						
pgf 02 Sham	33,06256104	27,77538109	-5,287179947	0,025609	0,022591	1,13						
pgf 03 Sham	33,82331085	28,4896431	-5,333667755	0,024797	0,022591	1,10						
pgf 06 Sham	31,63372803	26,87077713	-4,762950897	0,036831	0,022591	1,63	1,43	0,43677114				
pgf 07 Sham	32,53495789	27,71192551	-4,823032379	0,035328	0,02184	1,62						
pgf 31 Sham	32,96541595	27,81826401	-5,147151947	0,028220	0,02184	1,29						
pgf 32 Sham	31,56129265	27,2122612	-4,349031448	0,049069	0,02184	2,25						
pgf 01 Sham	32,32669067	26,80983734	-5,516853333	0,021840	0,02184	1,00						
pgf 48 Infarkt	31,93209648	26,80418777	-5,127908707	0,028599	0,022591	1,27						
pgf 49 Infarkt	32,35669763	26,95065689	-5,405040741	0,023600	0,022591	1,04						
pgf 50 Infarkt	32,02505875	26,41720963	-5,607849121	0,020505	0,022591	0,91						
pgf 56 Infarkt	33,18473816	27,72605324	-5,458684921	0,022739	0,022591	1,01	1,49	0,58673002				
pgf 150 Infar	31,5908699	27,27060318	-4,320266724	0,050058	0,02184	2,29						
pgf 151 Infar	31,28651428	26,4902153	-4,796298981	0,035989	0,02184	1,65						
pgf 152 Infar	31,8679657	27,52036476	-4,347600937	0,049118	0,02184	2,25						
pgf 48 Infarkt	32,29547119	26,9283638	-5,367107391	0,024229	0,02184	1,11						
							TTEST	0,841444216				
	pgf (ct value)	B2m (ct value)										
pgf 01 Sham	32,19597626	21,05210495	-11,14387131	0,000442	0,000442	1,00						
pgf 02 Sham	33,06256104	21,50072098	-11,56184006	0,000331	0,000442	0,75						
pgf 03 Sham	33,82331085	22,40357209	-11,41973877	0,000365	0,000442	0,83						
pgf 06 Sham	31,63372803	21,20483398	-10,42889404	0,000725	0,000442	1,64	1,34	0,60337412				
pgf 07 Sham	32,53495789	22,16731262	-10,36764526	0,000757	0,000457	1,66						
pgf 31 Sham	32,96541595	21,96658707	-10,99882889	0,000489	0,000457	1,07						
pgf 32 Sham	31,56129265	21,74732971	-9,813962936	0,001111	0,000457	2,43						
pgf 01 Sham	32,32669067	21,23265839	-11,09403229	0,000457	0,000457	1,00						
pgf 48 Infarkt	31,93209648	20,67045021	-11,26164627	0,000407	0,000442	0,92						
pgf 49 Infarkt	32,35669763	20,98447418	-11,37122345	0,000378	0,000442	0,85						
pgf 50 Infarkt	32,02505875	21,00814819	-11,01691055	0,000483	0,000442	1,09						
pgf 56 Infarkt	33,18473816	21,65235138	-11,53238678	0,000338	0,000442	0,76	1,18	0,39829411				
pgf 150 Infar	31,5908699	21,32339096	-10,26747894	0,000811	0,000457	1,78						
pgf 151 Infar	31,28651428	20,93360138	-10,3529129	0,000765	0,000457	1,67						
pgf 152 Infar	31,8679657	21,02936935	-10,83859634	0,00055	0,000457	1,19						
pgf 48 Infarkt	32,29547119	20,47179413	-11,82367706	0,000276	0,000457	0,60						
							TTEST	0,58				

	<b>pdgfb (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
pdgfb 01Sham	30,38658905	26,72789001	-3,658699036	<b>0,079181</b>	0,079181	<b>1,00</b>			
pdgfb 02Sham	31,06560516	27,77538109	-3,290224075	0,102222	0,079181	<b>1,29</b>			
pdgfb 03Sham	32,16030884	28,4896431	-3,670665741	0,078527	0,079181	<b>0,99</b>			
pdgfb 06Sham	30,18917274	26,87077713	-3,318395615	0,100245	0,079181	<b>1,27</b>	<b>1,10</b>	<b>0,12917506</b>	
pdgfb 07Sham	31,03457642	27,71192551	-3,322650909	0,099950	0,090932	<b>1,10</b>			
pdgfb 31Sham	31,27767563	27,81826401	-3,459411621	0,090910	0,090932	<b>1,00</b>			
pdgfb 32Sham	30,62308884	27,2122612	-3,410827637	0,094024	0,090932	<b>1,03</b>			
pdgfb 01 Sham	30,26891327	26,80983734	-3,459075928	<b>0,090932</b>	0,090932	<b>1,00</b>			
pdgfb 48Infarct	30,27432632	26,80418777	-3,47013855	0,090237	0,079181	<b>1,14</b>			
pdgfb 49Infarct	30,90696526	26,95065689	-3,956308365	0,064422	0,079181	<b>0,81</b>			
pdgfb 50Infarct	30,0581646	26,41720963	-3,640954971	0,080161	0,079181	<b>1,01</b>			
pdgfb 56Infarct	31,24706459	27,72605324	-3,521011353	0,087110	0,079181	<b>1,10</b>	<b>1,38</b>	<b>0,60125562</b>	
pdgfb 150 Infar	29,33877182	27,27060318	-2,06816864	0,238462	0,090932	<b>2,62</b>			
pdgfb 151 Infar	29,30581093	26,4902153	-2,815595627	0,142043	0,090932	<b>1,56</b>			
pdgfb 152 Infar	30,49806023	27,52036476	-2,977695465	0,126948	0,090932	<b>1,40</b>			
pdgfb 48 Infarct	30,1321373	26,9283638	-3,203773499	0,108535	0,090932	<b>1,19</b>			
					TTEST			<b>0,2505145</b>	
	<b>pdgfb (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
pdgfb 01Sham	30,38658905	21,05210495	-9,3344841	<b>0,001549</b>	0,001549	<b>1,00</b>			
pdgfb 02Sham	31,06560516	21,50072098	-9,564884186	0,001320	0,001549	<b>0,85</b>			
pdgfb 03Sham	32,16030884	22,40357208	-9,756736755	0,001156	0,001549	<b>0,75</b>			
pdgfb 06Sham	30,18917274	21,20483398	-8,98433876	0,001974	0,001549	<b>1,27</b>	<b>0,99</b>	<b>0,19168514</b>	
pdgfb 07Sham	31,03457642	22,16731262	-8,867263794	0,002141	0,001905	<b>1,12</b>			
pdgfb 31Sham	31,27767563	21,96658707	-9,311088562	0,001574	0,001905	<b>0,83</b>			
pdgfb 32Sham	30,62308884	21,74732971	-8,875759125	0,002129	0,001905	<b>1,12</b>			
pdgfb 01 Sham	30,26891327	21,23265839	-9,036254883	<b>0,001905</b>	0,001905	<b>1,00</b>			
pdgfb 48Infarct	30,27432632	20,67045021	-9,603876114	0,001285	0,001549	<b>0,83</b>			
pdgfb 49Infarct	30,90696526	20,98447418	-9,922491074	0,001030	0,001549	<b>0,67</b>			
pdgfb 50Infarct	30,0581646	21,00814819	-9,050016403	0,001887	0,001549	<b>1,22</b>			
pdgfb 56Infarct	31,24706459	21,65235138	-9,594713211	0,001293	0,001549	<b>0,83</b>	<b>1,13</b>	<b>0,51097054</b>	
pdgfb 150 Infar	29,33877182	21,32339096	-8,015380859	0,003865	0,001905	<b>2,03</b>			
pdgfb 151 Infar	29,30581093	20,93360138	-8,372209549	0,003018	0,001905	<b>1,58</b>			
pdgfb 152 Infar	30,49806023	21,02936935	-9,468690872	0,001411	0,001905	<b>0,74</b>			
pdgfb 48 Infarct	30,1321373	20,47179413	-9,66034317	0,001236	0,001905	<b>0,65</b>			
					TTEST			<b>0,5185106</b>	
	<b>vegfa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
vegfa 01 Sha	26,80978012	26,72789001	-0,081890106	<b>0,944819</b>	0,944819	<b>1,00</b>			
vegfa 02 Sha	27,3344593	27,77538109	0,440921783	1,357471	0,944819	<b>1,44</b>			
vegfa 03 Sha	28,48143196	28,4896431	0,008211136	0,005708	0,944819	<b>1,06</b>			
vegfa 06 Sha	26,90407562	26,87077713	-0,033298492	0,977184	0,944819	<b>1,03</b>	<b>1,19</b>	<b>0,20597986</b>	
vegfa 07 Sha	27,66563797	27,71192551	0,046287537	1,032604	0,683347	<b>1,51</b>			
vegfa 31 Sha	28,06331253	27,81826401	-0,245048523	0,843787	0,683347	<b>1,23</b>			
vegfa 32 Sha	27,65337372	27,2122612	-0,441112518	0,736566	0,683347	<b>1,08</b>			
vegfa 01 Sham	27,35914612	26,80983734	-0,549308777	<b>0,683347</b>	0,683347	<b>1,00</b>			
vegfa 48 Infar	27,32692719	26,80418777	-0,52273941	0,696049	0,944819	<b>0,74</b>			
vegfa 49 Infar	26,90653583	26,95065689	0,045021057	1,031698	0,944819	<b>1,09</b>			
vegfa 50 Infar	26,5002594	26,41720963	-0,083049774	0,944060	0,944819	<b>1,00</b>			
vegfa 56 Infar	27,80113411	27,72605324	-0,075080872	0,949289	0,944819	<b>1,00</b>	<b>1,27</b>	<b>0,53040233</b>	
vegfa 150 Infar	26,61945343	27,27060318	0,65114975	1,570419	0,683347	<b>2,30</b>			
vegfa 151 Infar	26,30854416	26,4902153	0,181671143	1,134197	0,683347	<b>1,66</b>			
vegfa 152 Infar	27,89208794	27,52036476	-0,371723175	0,772859	0,683347	<b>1,13</b>			
vegfa 48 Infarct	27,83848572	26,9283638	-0,910121918	0,532140	0,683347	<b>0,78</b>			
					TTEST			<b>0,715302</b>	
	<b>vegfa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
vegfa 01 Sha	26,80978012	21,05210495	-5,757675171	<b>0,018483</b>	0,018483	<b>1,00</b>			
vegfa 02 Sha	27,3344593	21,50072098	-5,833738327	0,017534	0,018483	<b>0,95</b>			
vegfa 03 Sha	28,48143196	22,40357208	-6,077859879	0,014804	0,018483	<b>0,80</b>			
vegfa 06 Sha	26,90407562	21,20483398	-5,699241638	0,019247	0,018483	<b>1,04</b>	<b>1,07</b>	<b>0,23465702</b>	
vegfa 07 Sha	27,66563797	22,16731262	-5,498325348	0,022123	0,014313	<b>1,55</b>			
vegfa 31 Sha	28,06331253	21,96658707	-6,096725464	0,014612	0,014313	<b>1,02</b>			
vegfa 32 Sha	27,65337372	21,74732971	-5,906044006	0,016676	0,014313	<b>1,17</b>			
vegfa 01 Sham	27,35914612	21,23265839	-6,126487732	<b>0,014313</b>	0,014313	<b>1,00</b>			
vegfa 48 Infar	27,32692719	20,67045021	-6,656476974	0,009913	0,018483	<b>0,54</b>			
vegfa 49 Infar	26,90653583	20,98447418	-5,921161652	0,016503	0,018483	<b>0,89</b>			
vegfa 50 Infar	26,5002594	21,00814819	-5,492111206	0,022218	0,018483	<b>1,20</b>			
vegfa 56 Infar	27,80113411	21,65235138	-6,14878273	0,014094	0,018483	<b>0,76</b>	<b>1,07</b>	<b>0,50444653</b>	
vegfa 150 Infar	26,61945343	21,32339096	-5,296062469	0,025452	0,014313	<b>1,78</b>			
vegfa 151 Infar	26,30854416	20,93360138	-5,37494278	0,024098	0,014313	<b>1,68</b>			
vegfa 152 Infar	27,89208794	21,02936935	-6,862718582	0,008592	0,014313	<b>0,60</b>			
vegfa 48 Infarct	27,83848572	20,47179413	-7,366691589	0,006059	0,014313	<b>0,42</b>			
					TTEST			<b>0,964706727</b>	

### Versuchsreihe 3: VW LAD+/TEMS- vs. VW LAD+/TEMS+ (4 Wochen)

Sample name	Rundet VW Infarkt vs. VW Infarkt Tems									
Infarkt	Timp1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Hous ekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Res ult/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung		
Timp1 48 Infarkt	29.40528107	27.33616638	-2,069114685	0,23831	0,23831	1,00				
Timp1 49 Infarkt	30.59293938	27.6251564	-2,967782974	0,12782	0,23831	0,54				
Timp1 50 Infarkt	30.94202423	28.20103455	-2,740989685	0,14958	0,23831	0,63				
Timp1 56 Infarkt	31.24567795	28.33665848	-2,90901947	0,13314	0,23831	0,56	0,86	0,34208868		
Timp1 150 Infar.	29.19262695	27.63874435	-1,553882599	0,34059	0,24313	1,40				
Timp1 151 Infar.	30.19990158	27.65435791	-2,545543671	0,17128	0,24313	0,70				
Timp1 152 Infar.	29.29547501	27.51961517	-1,775859833	0,29202	0,24313	1,20				
Timp1 48 Infarkt	29.26523781	27.22505569	-2,040182114	0,24313	0,24313	1,00				
Tems										
Timp1 82 Tems	33.94857025	31.83216858	-2,116401672	0,23062	0,23831	0,97				
Timp1 84 Tems	31.72403526	30.46910095	-1,254934311	0,41901	0,23831	1,76				
Timp1 85 Tems	30.7537632	28.9473362	-1,806427002	0,28590	0,23831	1,20				
Timp1 157 Tems	29.80589104	27.62309265	-2,182798386	0,22025	0,23831	0,92	1,07	0,46487444		
Timp1 161 Tems	27.7574234	26.20922089	-1,548202515	0,34194	0,24313	1,41				
Timp1 162 Tems	28.73836517	26.70390129	-2,034463882	0,24410	0,24313	1,00				
Timp1 165 Tems	30.47061729	26.48386574	-3,986751556	0,06308	0,24313	0,26				
Timp1 82 Tems	34.02192307	31.93195152	-2,089971542	0,23489	0,24313	0,97				
						TTEST	0,348283448			
	Timp1 (ct value)	β2m (ct value)								
Timp1 48 Infarkt	29.40528107	21.4436264	-7,961654663	0,004011	0,004011	1,00				
Timp1 49 Infarkt	30.59293938	21.61785126	-8,97508812	0,0019871	0,004011	0,50				
Timp1 50 Infarkt	30.94202423	22.37978745	-8,562236786	0,00265	0,004011	0,66				
Timp1 56 Infarkt	31.24567795	22.83407784	-8,411600113	0,0029367	0,004011	0,73	0,81	0,25449161		
Timp1 150 Infar.	29.19262695	21.5259285	-7,666698456	0,004921	0,0040549	1,21				
Timp1 151 Infar.	30.19990158	21.52297401	-8,676927567	0,0024433	0,0040549	0,60				
Timp1 152 Infar.	29.29547501	21.27122879	-8,024246216	0,00384	0,0040549	0,95				
Timp1 48 Infarkt	29.26523781	21.31910706	-7,946130753	0,0040549	0,0040549	1,00				
Timp1 82 Tems	33.94857025	23.94544792	-10,00312233	0,00097	0,004011	0,24				
Timp1 84 Tems	31.72403526	22.83839226	-8,885643005	0,00211	0,004011	0,53				
Timp1 85 Tems	30.7537632	21.95104599	-8,802717209	0,00224	0,004011	0,56				
Timp1 157 Tems	29.80589104	21.814991	-7,99090004	0,00393	0,004011	0,98	0,83	0,57740852		
Timp1 161 Tems	27.7574234	20.73626328	-7,021160126	0,00770	0,0040549	1,90				
Timp1 162 Tems	28.73836517	21.06624222	-7,672122955	0,00490	0,0040549	1,21				
Timp1 165 Tems	30.47061729	21.21480751	-9,255809784	0,00164	0,0040549	0,40				
Timp1 82 Tems	34.02192307	23.8807373	-10,14118576	0,00089	0,0040549	0,22				
						TTEST	0,92114776			
	IL10 (ct value)	top2b (ct value)								
IL 10 048 Infarkt	35.68293762	27.33616638	-8,34677124	0,003072	0,003072	1,00				
IL 10 049 Infarkt	36.49958801	27.6251564	-8,87443161	0,002131	0,003072	0,69				
IL 10 050 Infarkt	35.08391571	28.20103455	-6,882881165	0,008473	0,003072	2,76				
IL 10 056 Infarkt	35.88612747	28.33665848	-7,549468994	0,005338	0,003072	1,74	1,44	0,66925772		
IL10 150 Infar.	35.91488266	27.63874435	-8,276138306	0,003226	0,002346	1,38				
IL10 151 Infar.	36.22463989	27.65435791	-8,570281982	0,002631	0,002346	1,12				
IL10 152 Infar.	35.79973602	27.51961517	-8,28012085	0,003217	0,002346	1,37				
IL10 48 Infarkt	35.96083832	27.22505569	-8,735782623	0,002346	0,002346	1,00				
IL 10 82 Tems		31.83216858	#WERT!	#WERT!	0,003072					
IL 10 84 Tems	35.64161682	30.46910095	-5,172515869	0,027728	0,003072	9,03				
IL 10 85 Tems	34.09645844	28.9473362	-5,149122238	0,028181	0,003072	9,17				
IL 10 157 Tems	35.65233994	27.62309265	-8,029247284	0,003828	0,003072	1,25	4,06	3,94163343		
IL10 161 Tems	34.14745331	26.20922089	-7,938232422	0,004077	0,002346	1,74				
IL10 162 Tems	34.16698456	26.70390129	-7,463083267	0,005667	0,002346	2,42				
IL10 165 Tems	35.6063385	26.48386574	-9,122472763	0,001794	0,002346	0,76				
IL10 82 Tems	36.56677246	31.93195152	-4,634820938	0,040251	0,002346	17,16				
						TTEST	0,10884279			
	IL10 (ct value)	β2m (ct value)								
IL 10 048 Infarkt	35.68293762	21.4436264	-14,23931122	0,0000517	0,0000517	1,00				
IL 10 049 Infarkt	36.49958801	21.61785126	-14,88173676	0,000033	0,0000517	0,64				
IL 10 050 Infarkt	35.08391571	22.37978745	-12,70412827	0,00150	0,0000517	2,90				
IL 10 056 Infarkt	35.88612747	22.83407784	-13,05204964	0,00118	0,0000517	2,28	1,44	0,82414943		
IL10 150 Infar.	35.91488266	21.5259285	-14,38895416	0,000047	0,000039	1,20				
IL10 151 Infar.	36.22463989	21.52297401	-14,70166588	0,000038	0,000039	0,96				
IL10 152 Infar.	35.79973602	21.27122879	-14,52850723	0,000042	0,000039	1,08				
IL10 48 Infarkt	35.96083832	21.31910706	-14,64173126	0,000039	0,000039	1,00				
IL 10 82 Tems		23.94544792	#WERT!	#WERT!	0,0000517					
IL 10 84 Tems	35.64161682	22.83839226	-12,80322456	0,000140	0,0000517	2,71				
IL 10 85 Tems	34.09645844	21.95104599	-12,14541245	0,000221	0,0000517	4,27				
IL 10 157 Tems	35.65233994	21.814991	-13,83734894	0,000068	0,0000517	1,32	2,46	1,13650433		
IL10 161 Tems	34.14745331	20.73626328	-13,41119003	0,000092	0,000039	2,35				
IL10 162 Tems	34.16698456	21.06624222	-13,10074234	0,000114	0,000039	2,92				
IL10 165 Tems	35.6063385	21.21480751	-14,39153099	0,000047	0,000039	1,19				
IL10 82 Tems	36.56677246	23.8807373	-12,68603516	0,000152	0,000039	3,89				
						TTEST	0,09			

	Nppa (ct value)	top2b (ct value)						
Nppa 48 Infarkt	19,31464767	27,33616638	8,021518707	259,847021	259,847021	1,00		
Nppa 49 Infarkt	18,9671154	27,6251564	8,658041	403,952262	259,847021	1,55		
Nppa 50 Infarkt	20,25162888	28,20103455	7,94940567	247,177852	259,847021	0,95		
Nppa 56 Infarkt	21,41481209	28,33665848	6,92184639	121,250458	259,847021	0,47	0,73	0,46374831
Nppa 150 Infar.	20,93679428	27,63874435	6,701950073	104,108934	299,950072	0,35		
Nppa 151 Infar.	21,53095245	27,65435791	6,123405457	69,715399	299,950072	0,23		
Nppa 152 Infar.	20,09766006	27,51961517	7,421955109	171,486965	299,950072	0,57		
Nppa 48 Infarkt	18,99647713	27,22505569	8,228578568	299,950072	299,950072	1,00		
Nppa 82 Tems	23,73383713	31,83216858	8,098331451	274,056863	259,847021	1,05		
Nppa 84 Tems	24,33026123	30,46910095	6,138839722	70,465233	259,847021	0,27		
Nppa 85 Tems	22,92346573	28,9473362	6,023870468	65,067737	259,847021	0,25		
Nppa 157 Tems	19,94566727	27,62309265	7,677425385	204,708243	259,847021	0,79	0,48	0,34259331
Nppa 161 Tems	19,67040062	26,20922089	6,538820267	92,978179	299,950072	0,31		
Nppa 162 Tems	19,24703217	26,70390129	7,456869125	175,687669	299,950072	0,59		
Nppa 165 Tems	21,54730988	26,48386574	4,936555862	30,623258	299,950072	0,10		
Nppa 82 Tems	23,41396713	31,93195152	8,51798439	366,580031	299,950072	1,22		
						TTEST	0,2705994	
Nppa 48 Infarkt	19,31464767	21,4436264	2,128978729	4,374077	4,374077	1,00		
Nppa 49 Infarkt	18,9671154	21,61785126	2,650735855	6,279875	4,374077	1,44		
Nppa 50 Infarkt	20,25162888	22,37978745	2,128118569	4,371591	4,374077	1,00		
Nppa 56 Infarkt	21,41481209	22,83407784	1,419265747	2,674494	4,374077	0,61	0,71	0,44722877
Nppa 150 Infar.	20,93679428	21,5259285	0,589134216	1,504344	5,002433	0,30		
Nppa 151 Infar.	21,53095245	21,52297401	-0,007978439	0,994485	5,002433	0,20		
Nppa 152 Infar.	20,09766006	21,27122879	1,173568726	2,255690	5,002433	0,45		
Nppa 48 Infarkt	18,99647713	21,31910706	2,322629929	5,002433	5,002433	1,00		
Nppa 82 Tems	23,73383713	23,94544792	0,211610794	1,157980	4,374077	0,26		
Nppa 84 Tems	24,33026123	22,83839226	-1,491868973	0,355552	4,374077	0,08		
Nppa 85 Tems	22,92346573	21,95104599	-0,972419739	0,509651	4,374077	0,12		
Nppa 157 Tems	19,94566727	21,814991	1,86932373	3,653613	4,374077	0,84	0,37	0,29851296
Nppa 161 Tems	19,67040062	20,73626328	1,065862656	2,093421	5,002433	0,42		
Nppa 162 Tems	19,24703217	21,06624222	1,819210052	3,528879	5,002433	0,71		
Nppa 165 Tems	21,54730988	21,21480751	-0,332502365	0,794158	5,002433	0,16		
Nppa 82 Tems	23,41396713	23,8807373	0,466770172	1,382012	5,002433	0,28		
						TTEST	0,1151424	
MMP9 48 Infar.	32,48865509	27,33616638	-5,152488708	0,028116	0,028116	1,00		
MMP9 49 Infar.	32,17650986	27,6251564	-4,551353455	0,042649	0,028116	1,52		
MMP9 50 Infar.	30,18891144	28,20103455	-1,987876892	0,252110	0,028116	8,97		
MMP9 56 Infar.	33,44760132	28,33665848	-5,110942841	0,028937	0,028116	1,03	2,61	2,88543253
MMP9 150 Infar.	31,08955956	27,63874435	-3,450815201	0,091454	0,032486	2,82		
MMP9 151 Infar.	32,74484253	27,65435791	-5,090484619	0,029350	0,032486	0,90		
MMP9 152 Infar.	31,42296028	27,51961517	-3,903345108	0,066831	0,032486	2,06		
MMP9 48 Infarkt	32,1690979	27,22505569	-4,944042206	0,032486	0,032486	1,00		
MMP9 82 Tems	37,07277679	31,83216858	-5,240608215	0,026450	0,028116	0,94		
MMP9 84 Tems	31,60377884	30,46910095	-1,134677887	0,455437	0,028116	16,20		
MMP9 85 Tems	32,55778503	28,9473362	-3,610448837	0,001874	0,028116	2,91		
MMP9157Tems	32,85504532	27,62309265	-5,231952667	0,026609	0,028116	0,95	7,36	9,95766908
MMP9161Tems	26,44417191	26,20922089	-0,234951019	0,849714	0,032486	26,16		
MMP9162Tems	29,59132767	26,70390129	-2,887426376	0,135144	0,032486	4,16		
MMP9165Tems	33,69057465	26,48386574	-7,206708908	0,006770	0,032486	0,21		
MMP9 82 Tems	undetektierbar				0,032486		TTEST	0,248979
MMP9 48 Infar.	32,48865509	21,4436264	-11,04502869	0,000473	0,000473	1,00		
MMP9 49 Infar.	32,17650986	21,61785126	-10,5586586	0,000663	0,000473	1,40		
MMP9 50 Infar.	30,18891144	22,37978745	-7,809123993	0,004459	0,000473	9,43		
MMP9 56 Infar.	33,44760132	22,83407784	-10,61352348	0,000638	0,000473	1,35	2,57	3,06808694
MMP9 150 Infar.	31,08955956	21,5259285	-9,563631058	0,001321	0,000542	2,44		
MMP9 151 Infar.	32,74484253	21,52297401	-11,22186852	0,000419	0,000542	0,77		
MMP9 152 Infar.	31,42296028	21,27122879	-10,15173149	0,000879	0,000542	1,62		
MMP9 48 Infarkt	32,1690979	21,31910706	-10,84999084	0,000542	0,000542	1,00		
MMP9 82 Tems	37,07277679	23,94544792	-13,12732887	0,000112	0,000473	0,24		
MMP9 84 Tems	31,60377884	22,83839226	-8,765386581	0,002298	0,000473	4,86		
MMP9 85 Tems	32,55778503	21,95104599	-10,60673904	0,000641	0,000473	1,36		
MMP9157Tems	32,85504532	21,814991	-11,04005432	0,000475	0,000473	1,00	6,87	12,6973224
MMP9161Tems	26,44417191	20,73626328	-5,70790863	0,019131	0,000542	35,30		
MMP9162Tems	29,59132767	21,06624222	-8,525085449	0,002715	0,000542	5,01		
MMP9165Tems	33,69057465	21,21480751	-12,47576714	0,000176	0,000542	0,32		
MMP9 82 Tems	undetektierbar				0,000542		TTEST	0,40127922

Sample name	Runde 2 VW Infarkt vs. VW Infarkt Tems				Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
	SDF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping Probe	Housekeeping-Genepotenz 2				
<b>Infarkt</b>								
SDF1 48 Infarkt	28,35665894	25,6459465	-2,710712433	0,15275	0,06406	<b>2,38</b>		
SDF1 49 Infarkt	31,56940651	27,60490799	-3,96449852	<b>0,06406</b>	0,06406	<b>1,00</b>		
SDF1 50 Infarkt	32,00389099	28,09305573	-3,910835266	0,06648	0,06406	<b>1,04</b>		
SDF1 56 Infarkt	32,60046387	28,26955414	-4,330909729	0,04969	0,06406	<b>0,78</b>	<b>1,12</b>	<b>0,59513994</b>
SDF1 150 Infarkt	30,90061188	27,58550644	-3,315105438	0,10047	0,08917	<b>1,13</b>		
SDF1 151 Infarkt	32,20718002	27,74066162	-4,466518402	0,04523	0,08917	<b>0,51</b>		
SDF1 152 Infarkt	31,02064896	27,55611801	-3,464530945	0,09059	0,08917	<b>1,02</b>		
<b>SDF1 49 Infarkt</b>	<b>29,24783707</b>	<b>25,7604847</b>	<b>-3,487352371</b>	<b>0,08917</b>	<b>0,08917</b>	<b>1,00</b>		
<b>Tems</b>								
SDF1 82 Tems	35,06781387	31,62786484	-3,439949036	0,09215	0,06406	<b>1,44</b>		
SDF1 84 Tems	33,06585312	30,31425858	-2,751594543	0,14849	0,06406	<b>2,32</b>		
SDF1 85 Tems	30,9485302	28,93711853	-2,011411667	0,24803	0,06406	<b>3,87</b>		
SDF1 157 Tems	31,77840424	27,55229568	-4,226108551	0,05343	0,06406	<b>0,83</b>	<b>1,52</b>	<b>1,20193519</b>
SDF1 161 Tems	29,92072296	26,25245094	-3,668272018	0,07866	0,08917	<b>0,88</b>		
SDF1 162 Tems	30,41727448	26,60298538	-3,814289093	0,07109	0,08917	<b>0,80</b>		
SDF1 165 Tems	31,01940346	26,45571518	-4,563688278	0,04229	0,08917	<b>0,47</b>		
SDF1 84 Tems	27,97205353	26,12699127	-1,845062256	0,27834	0,08917	<b>3,12</b>		
					TTEST		<b>0,450496609</b>	
	<b>SDF1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
SDF1 48 Infarkt	28,35665894	19,95362854	-8,403030396	0,002954	0,0009388	<b>3,15</b>		
SDF1 49 Infarkt	31,56940651	21,51247025	-10,05693626	<b>0,0009388</b>	0,0009388	<b>1,00</b>		
SDF1 50 Infarkt	32,00389099	22,16957092	-9,834320068	0,00110	0,0009388	<b>1,17</b>		
SDF1 56 Infarkt	32,60046387	22,81014252	-9,79032135	0,0011293	0,0009388	<b>1,20</b>	<b>1,19</b>	<b>0,91283457</b>
SDF1 150 Infarkt	30,90061188	21,60211563	-9,298496246	0,001588	0,0018492	<b>0,86</b>		
SDF1 151 Infarkt	32,20718002	21,59500504	-10,61217499	0,0006389	0,0018492	<b>0,35</b>		
SDF1 152 Infarkt	31,02064896	21,2803421	-9,740306854	0,00117	0,0018492	<b>0,63</b>		
<b>SDF1 49 Infarkt</b>	<b>29,24783707</b>	<b>20,16898727</b>	<b>-9,078849792</b>	<b>0,0018492</b>	<b>0,0018492</b>	<b>1,00</b>		
SDF1 82 Tems	35,06781387	23,98256302	-11,08525085	0,00046	0,0009388	<b>0,49</b>		
SDF1 84 Tems	33,06585312	22,71824646	-10,34760666	0,00077	0,0009388	<b>0,82</b>		
SDF1 85 Tems	30,9485302	21,88701248	-9,061517715	0,00187	0,0009388	<b>1,99</b>		
SDF1 157 Tems	31,77840424	21,73243904	-10,04596519	0,00095	0,0009388	<b>1,01</b>	<b>0,96</b>	<b>0,49231987</b>
SDF1 161 Tems	29,92072296	20,79839706	-9,122325897	0,00179	0,0018492	<b>0,97</b>		
SDF1 162 Tems	30,41727448	21,0032692	-9,41400528	0,00147	0,0018492	<b>0,79</b>		
SDF1 165 Tems	31,01940346	21,25383186	-9,765571594	0,00115	0,0018492	<b>0,62</b>		
SDF1 84 Tems	27,97205353	20,14192963	-7,830123901	0,00439	0,0018492	<b>2,38</b>		
					TTEST		<b>0,55654058</b>	
	<b>TNFα (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
TNFα 48 Infarkt	31,85869217	25,6459465	-6,212745667	0,013483	0,013287	<b>1,01</b>		
TNFα 49 Infarkt	33,83877182	27,60490799	-6,233663831	<b>0,013287</b>	0,013287	<b>1,00</b>		
TNFα 50 Infarkt	33,93206406	28,09305573	-5,839008331	0,017470	0,013287	<b>1,31</b>		
TNFα 56 Infarkt	33,90660858	28,26955414	-5,637054443	0,020095	0,013287	<b>1,51</b>	<b>1,40</b>	<b>0,37111883</b>
TNFα 150 Infarkt	33,28332901	27,58550644	-5,697822571	0,019266	0,014749	<b>1,31</b>		
TNFα 151 Infarkt	33,21019745	27,74066162	-5,469535828	0,022569	0,014749	<b>1,53</b>		
TNFα 152 Infarkt	32,57767105	27,55611801	-5,02155304	0,030787	0,014749	<b>2,09</b>		
<b>TNFα 49 Infarkt</b>	<b>31,84375572</b>	<b>25,7604847</b>	<b>-6,083271027</b>	<b>0,014749</b>	<b>0,014749</b>	<b>1,00</b>		
TNFα 82 Tems	36,76968765	31,62786484	-5,141822815	0,028324	0,013287	<b>2,13</b>		
TNFα 84 Tems	36,22628403	30,31425858	-5,912025452	0,016607	0,013287	<b>1,25</b>		
TNFα 85 Tems	34,60579681	28,93711853	-5,668678284	0,019659	0,013287	<b>1,48</b>		
TNFα 157 Tems	33,49681854	27,55229568	-5,944522858	0,016238	0,013287	<b>1,22</b>	<b>1,30</b>	<b>0,48432361</b>
TNFα 161 Tems	32,9565033	26,25245094	-6,703199387	0,009597	0,014749	<b>0,65</b>		
TNFα 162 Tems	32,07369232	26,60298538	-5,47070694	0,022560	0,014749	<b>1,53</b>		
TNFα 165 Tems	32,770298	26,45571518	-6,314582825	0,012564	0,014749	<b>0,85</b>		
TNFα 84 Tems	31,03695297	26,12699127	-4,9099617	0,033262	0,014749	<b>2,26</b>		
					TTEST		<b>0,69388128</b>	
	<b>TNFα (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
TNFα 48 Infarkt	31,85869217	19,95362854	-11,90506363	0,000261	0,000195	<b>1,34</b>		
TNFα 49 Infarkt	33,83877182	21,51247025	-12,32630157	<b>0,000195</b>	0,000195	<b>1,00</b>		
TNFα 50 Infarkt	33,93206406	22,16957092	-11,76249313	0,000288	0,000195	<b>1,48</b>		
TNFα 56 Infarkt	33,90660858	22,81014252	-11,09646606	0,000457	0,000195	<b>2,34</b>	<b>1,36</b>	<b>0,47383329</b>
TNFα 150 Infarkt	33,28332901	21,60211563	-11,68121338	0,000305	0,000306	<b>1,00</b>		
TNFα 151 Infarkt	33,21019745	21,59500504	-11,61519241	0,000319	0,000306	<b>1,04</b>		
TNFα 152 Infarkt	32,57767105	21,2803421	-11,29732895	0,000397	0,000306	<b>1,30</b>		
<b>TNFα 49 Infarkt</b>	<b>31,84375572</b>	<b>20,16898727</b>	<b>-11,67476845</b>	<b>0,000306</b>	<b>0,000306</b>	<b>1,00</b>		
TNFα 82 Tems	36,76968765	23,98256302	-12,78712463	0,000141	0,000195	<b>0,73</b>		
TNFα 84 Tems	36,22628403	22,71824646	-13,50803757	0,000086	0,000195	<b>0,44</b>		
TNFα 85 Tems	34,60579681	21,88701248	-12,71878433	0,000148	0,000195	<b>0,76</b>		
TNFα 157 Tems	33,49681854	21,73243904	-11,7643795	0,000287	0,000195	<b>1,47</b>	<b>0,96</b>	<b>0,41357993</b>
TNFα 161 Tems	32,9565033	20,79839706	-12,15725327	0,000219	0,000306	<b>0,72</b>		
TNFα 162 Tems	32,07369232	21,0032692	-11,07042313	0,000465	0,000306	<b>1,52</b>		
TNFα 165 Tems	32,770298	21,25383186	-11,51646614	0,000341	0,000306	<b>1,12</b>		
TNFα 84 Tems	31,03695297	20,14192963	-10,89502335	0,000525	0,000306	<b>1,72</b>		
					TTEST		<b>0,13</b>	

	Nppb (ct value)	top2b (ct value)					
Nppb 48 Infarkt	21,96622086	25,6459465	3,679725647	12,814681	18,316842	0,70	
<b>Nppb 49 Infarkt</b>	23,40980911	27,60490799	4,195098877	<b>18,316842</b>	18,316842	<b>1,00</b>	
Nppb 50 Infarkt	23,8850975	28,09305573	4,207958221	18,480837	18,316842	1,01	
Nppb 56 Infarkt	24,1811409	28,26955414	4,088413239	17,011203	18,316842	0,93	0,90 0,16543167
Nppb 150 Infar	24,19933701	27,58550644	3,386169434	10,455350	16,194577	0,65	
Nppb 151 Infar	23,59951782	27,74066162	4,141143799	17,644465	16,194577	1,09	
Nppb 152 Infar	23,64834595	27,55611801	3,907772064	15,009168	16,194577	0,93	
<b>Nppb 49 Infarkt</b>	21,74304581	25,7604847	4,017438889	<b>16,194577</b>	16,194577	<b>1,00</b>	
Nppb 82 Tems	26,8015728	31,62786484	4,826292038	28,369957	18,316842	1,55	
Nppb 84 Tems	27,19046783	30,31425858	3,123790741	8,716752	18,316842	0,48	
Nppb 85 Tems	26,42688751	28,93711853	2,510231018	5,697113	18,316842	0,31	
Nppb 157Tems	23,87990761	27,55229568	3,672388077	12,749671	18,316842	0,70	0,67 0,42740793
Nppb 161Tems	23,48731232	26,25245094	2,765138626	6,798133	16,194577	0,42	
Nppb 162Tems	22,86266708	26,60298538	3,740318298	13,364355	16,194577	0,83	
Nppb 165 Tems	23,73926926	26,45571518	2,716445923	6,572517	16,194577	0,41	
Nppb 84 Tems	23,64022064	26,12699127	2,48677063	5,605219	16,194577	0,35	
					TTEST		0,2072386
	Nppb (ct value)	β2m (ct value)					
Nppb 48 Infarkt	21,96622086	19,95362854	-2,012592316	0,247827	0,268438	0,92	
<b>Nppb 49 Infarkt</b>	23,40980911	21,51247025	-1,897338867	<b>0,268438</b>	0,268438	<b>1,00</b>	
Nppb 50 Infarkt	23,8850975	22,16957092	-1,715526581	0,304491	0,268438	1,13	
Nppb 56 Infarkt	24,1811409	22,81014252	-1,370998383	0,386524	0,268438	1,44	0,90 0,32994745
Nppb 150 Infar	24,19933701	21,60211563	-2,597221375	0,165256	0,335862	0,49	
Nppb 151 Infar	23,59951782	21,59500504	-2,004512787	0,249219	0,335862	0,74	
Nppb 152 Infar	23,64834595	21,2803421	-2,368003845	0,193713	0,335862	0,58	
<b>Nppb 49 Infarkt</b>	21,74304581	20,16898727	-1,574058533	<b>0,335862</b>	0,335862	<b>1,00</b>	
Nppb 82 Tems	26,8015728	23,98256302	-2,819009781	0,141708	0,268438	0,53	
Nppb 84 Tems	27,19046783	22,71824646	-4,472221375	0,045053	0,268438	0,17	
Nppb 85 Tems	26,42688751	21,88701248	-4,539875031	0,042989	0,268438	0,16	
Nppb 157Tems	23,87990761	21,73243904	-2,147468567	0,225708	0,268438	0,84	0,50 0,27324409
Nppb 161Tems	23,48731232	20,79839706	-2,688915253	0,155080	0,335862	0,46	
Nppb 162Tems	22,86266708	21,0032692	-1,859397888	0,275591	0,335862	0,82	
Nppb 165 Tems	23,73926926	21,25383186	-2,485437393	0,178570	0,335862	0,53	
Nppb 84 Tems	23,64022064	20,14192963	-3,498291016	0,088493	0,335862	0,26	
					TTEST		0,0295716 *
							p<0,05
	FGF2 (ct value)	top2b (ct value)					
FGF2 48 Infar.	27,85193634	25,6459465	-2,205989838	0,216736	0,212286	1,02	
<b>FGF2 49 Infar.</b>	29,84082794	27,60490799	-2,235919952	<b>0,212286</b>	0,212286	<b>1,00</b>	
FGF2 50 Infar.	31,06587601	28,09305573	-2,972820282	0,127377	0,212286	0,60	
FGF2 56 Infar.	31,31090927	28,26955414	-3,041355133	0,121468	0,212286	0,57	0,77 0,21485269
FGF2 150 Infar.	29,97608376	27,58550644	-2,390577316	0,190706	0,23042	0,83	
FGF2 151 Infar.	30,89445305	27,74066162	-3,153791428	0,112361	0,23042	0,49	
FGF2 152 Infar.	29,87441635	27,55611801	-2,31829834	0,200504	0,23042	0,87	
<b>FGF2 49 Infar.</b>	27,87814713	25,7604847	-2,11766243	<b>0,230420</b>	0,23042	<b>1,00</b>	
FGF2 82 Tems	34,65623856	31,62786484	-3,028373718	0,122566	0,212286	0,58	
FGF2 84 Tems	32,71402359	30,31425858	-2,399765015	0,189495	0,212286	0,89	
FGF2 85 Tems	31,30324364	28,93711853	-2,366125107	0,193966	0,212286	0,91	
FGF2 157Tems	29,89108467	27,55229568	-2,338788986	0,197676	0,212286	0,93	0,82 0,20464156
FGF2 161Tems	28,37880135	26,25245094	-2,126350403	0,229037	0,23042	0,99	
FGF2 162Tems	28,7985611	26,60298538	-2,195575714	0,218306	0,23042	0,95	
FGF2 165 Tems	29,6493721	26,45571518	-3,193656921	0,109298	0,23042	0,47	
FGF2 84 Tems	27,51911926	26,12699127	-1,392127991	0,381002	0,23042	1,65	
					TTEST		0,661839
	FGF2 (ct value)	β2m (ct value)					
FGF2 48 Infar.	27,85193634	19,95362854	-7,8983078	0,004192	0,003111	1,35	
<b>FGF2 49 Infar.</b>	29,84082794	21,51247025	-8,328357697	<b>0,003111</b>	0,003111	<b>1,00</b>	
FGF2 50 Infar.	31,06587601	22,16957092	-8,896305084	0,002099	0,003111	0,67	
FGF2 56 Infar.	31,31090927	22,81014252	-8,500766754	0,002761	0,003111	0,89	0,77 0,33476428
FGF2 150 Infar.	29,97608376	21,60211563	-8,373968124	0,003014	0,004779	0,63	
FGF2 151 Infar.	30,89445305	21,59500504	-9,299448013	0,001587	0,004779	0,33	
FGF2 152 Infar.	29,87441635	21,2803421	-8,594074249	0,002588	0,004779	0,54	
<b>FGF2 49 Infar.</b>	27,87814713	20,16898727	-7,709159851	<b>0,004779</b>	0,004779	<b>1,00</b>	
FGF2 82 Tems	34,65623856	23,98256302	-10,67367554	0,000612	0,003111	0,20	
FGF2 84 Tems	32,71402359	22,71824646	-9,99577713	0,000979	0,003111	0,31	
FGF2 85 Tems	31,30324364	21,88701248	-9,416231155	0,001464	0,003111	0,47	
FGF2 157Tems	29,89108467	21,73243904	-8,15864563	0,003499	0,003111	1,12	0,68 0,37672631
FGF2 161Tems	28,37880135	20,79839706	-7,580404282	0,005225	0,004779	1,09	
FGF2 162Tems	28,7985611	21,0032692	-7,795291901	0,004502	0,004779	0,94	
FGF2 165 Tems	29,6493721	21,25383186	-8,39540237	0,002970	0,004779	0,62	
FGF2 84 Tems	27,51911926	20,14192963	-7,377189636	0,006015	0,004779	1,26	
					TTEST		0,63467881

Runde 3 VW Infarkt vs. VW Tems Infarkt								
Sample name	IGF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping Probe	Housekeeping-Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
Infarkt								
IGF1 48 Infarkt	29,04219055	25,44221878	-3,599971771	0,08247	0,09217	0,89		
IGF1 49 Infarkt	29,21669006	25,55626297	-3,660427094	0,07909	0,09217	0,86		
IGF1 50 Infarkt	29,71911621	26,2794838	-3,439632416	0,09217	0,09217	1,00		
IGF1 56 Infarkt	29,98828125	26,08800697	-3,900274277	0,06697	0,09217	0,73	1,03	0,48016489
IGF1 150 Infar	30,66935158	27,57337189	-3,095979691	0,11695	0,06008	1,95		
IGF1 151 Infar	31,87465858	26,71746254	-5,157196045	0,02802	0,06008	0,47		
IGF1 152 Infar	31,24628067	27,59101295	-3,655267715	0,07937	0,06008	1,32		
<b>IGF1 50 Infarkt</b>	<b>30,02301979</b>	<b>25,96611023</b>	<b>-4,056909561</b>	<b>0,06008</b>	<b>0,06008</b>	<b>1,00</b>		
Tems								
IGF1 82 Tems	29,57629013	26,58851433	-2,987775803	0,12606	0,09217	1,37		
IGF1 84 Tems	28,6399231	25,95266342	-2,687259674	0,15526	0,09217	1,68		
IGF1 85 Tems	30,74904633	28,6913147	-2,057731628	0,24019	0,09217	2,61		
IGF1 157 Tems	29,79589081	27,32223129	-2,473659515	0,18003	0,09217	1,95	1,53	0,68217876
IGF1 161 Tems	29,61194229	26,05196762	-3,55997467	0,08479	0,06008	1,41		
IGF1 162 Tems	30,35071373	26,7047596	-3,645954132	0,07988	0,06008	1,33		
IGF1 165 Tems	31,98327255	26,48301315	-5,500259399	0,02209	0,06008	0,37		
IGF1 85 Tems	28,86173248	26,21401405	-2,64771843	0,15957	0,06008	2,66		
					TTEST		0,138108105	
IGF1 (ct value)		<b>β2m (ct value)</b>						
IGF1 48 Infarkt	29,04219055	20,0278244	-9,01436615	0,001934	0,00174	1,11		
IGF1 49 Infarkt	29,21669006	20,21819687	-8,998493195	0,0019552	0,00174	1,12		
IGF1 50 Infarkt	29,71911621	20,54837418	-9,170742035	0,00174	0,00174	1,00		
IGF1 56 Infarkt	29,98828125	20,92355537	-9,064725876	0,0018674	0,00174	1,07	0,98	0,3383125
IGF1 150 Infar	30,66935158	21,8656559	-8,803695679	0,002238	0,0015876	1,41		
IGF1 151 Infar	31,87465858	20,94259262	-10,93206596	0,0005118	0,0015876	0,32		
IGF1 152 Infar	31,24628067	21,67632103	-9,569959641	0,00132	0,0015876	0,83		
<b>IGF1 50 Infarkt</b>	<b>30,02301979</b>	<b>20,72405434</b>	<b>-9,289865454</b>	<b>0,0015876</b>	<b>0,0015876</b>	<b>1,00</b>		
IGF1 82 Tems	29,57629013	21,1698513	-8,406438828	0,00295	0,00174	1,69		
IGF1 84 Tems	28,6399231	20,14916229	-8,490760803	0,00278	0,00174	1,60		
IGF1 85 Tems	30,74904633	21,88723755	-8,861808777	0,00215	0,00174	1,24		
IGF1 157 Tems	29,79589081	21,74552536	-8,050365448	0,00377	0,00174	2,17	1,41	0,52799806
IGF1 161 Tems	29,61194229	20,90242386	-8,709518433	0,00239	0,0015876	1,50		
IGF1 162 Tems	30,35071373	21,35305977	-8,997653961	0,00196	0,0015876	1,23		
IGF1 165 Tems	31,98327255	21,54925919	-10,43401337	0,00072	0,0015876	0,46		
IGF1 85 Tems	28,86173248	20,16691208	-8,694820404	0,00241	0,0015876	1,52		
					TTEST		0,09366534	
Akt1 (ct value)		<b>top2b (ct value)</b>						
Akt1 48 Infarkt	25,45486641	25,44221878	-0,012647629	0,991272	1,487875	0,67		
Akt1 49 Infarkt	25,8429985	25,55626297	-0,286735535	0,819755	1,487875	0,55		
Akt1 50 Infarkt	25,70623016	26,2794838	0,573253632	1,487875	1,487875	1,00		
Akt1 56 Infarkt	25,82983017	26,08800697	0,258176804	1,195966	1,487875	0,80	0,95	0,44283798
Akt1 150 Infar	27,78958511	27,57337189	-0,216213226	0,860822	1,073131	0,80		
Akt1 151 Infar	25,6947155	26,71746254	1,02274704	2,031784	1,073131	1,89		
Akt1 152 Infar	27,6199646	27,59101295	-0,028951645	0,980132	1,073131	0,91		
<b>Akt1 50 Infarkt</b>	<b>25,86428452</b>	<b>25,96611023</b>	<b>0,101825714</b>	<b>1,073131</b>	<b>1,073131</b>	<b>1,00</b>		
Akt1 82 Tems	26,55976677	26,58851433	0,028747559	1,020126	1,487875	0,69		
Akt1 84 Tems	26,08514404	25,95266342	-0,132480621	0,912262	1,487875	0,61		
Akt1 85 Tems	29,20310783	28,6913147	-0,511793137	0,701350	1,487875	0,47		
Akt1 157 Tems	27,49020386	27,32223129	-0,167972565	0,890093	1,487875	0,60	0,74	0,26975811
Akt1 161 Tems	26,74985504	26,05196762	-0,697887421	0,616474	1,073131	0,57		
Akt1 162 Tems	26,57822609	26,7047596	0,126533508	1,091668	1,073131	1,02		
Akt1 165 Tems	26,10600471	26,48301315	0,377008438	1,298646	1,073131	1,21		
Akt1 85 Tems	26,72994995	26,21401405	-0,515935898	0,699339	1,073131	0,65		
					TTEST		0,30831396	
Akt1 (ct value)		<b>β2m (ct value)</b>						
Akt1 48 Infarkt	25,45486641	20,0278244	-5,427042007	0,023243	0,028011	0,83		
Akt1 49 Infarkt	25,8429985	20,21819687	-5,624801636	0,020266	0,028011	0,72		
Akt1 50 Infarkt	25,70623016	20,54837418	-5,157859888	0,028011	0,028011	1,00		
Akt1 56 Infarkt	25,82983017	20,92355537	-4,906274796	0,033348	0,028011	1,19	0,89	0,29012261
Akt1 150 Infar	27,78958511	21,8656559	-5,923929214	0,016471	0,028355	0,58		
Akt1 151 Infar	25,6947155	20,94259262	-4,752122879	0,037108	0,028355	1,31		
Akt1 152 Infar	27,6199646	21,67632103	-5,94364357	0,016247	0,028355	0,57		
<b>Akt1 50 Infarkt</b>	<b>25,86428452</b>	<b>20,72405434</b>	<b>-5,140230179</b>	<b>0,028355</b>	<b>0,028355</b>	<b>1,00</b>		
Akt1 82 Tems	26,55976677	21,1698513	-5,389915466	0,023849	0,028011	0,85		
Akt1 84 Tems	26,08514404	20,14916229	-5,93598175	0,016334	0,028011	0,58		
Akt1 85 Tems	29,20310783	21,88723755	-7,315870285	0,062676	0,028011	0,22		
Akt1 157 Tems	27,49020386	21,74552536	-5,744678497	0,018650	0,028011	0,67	0,77	0,39492641
Akt1 161 Tems	26,74985504	20,90242386	-5,847431183	0,017368	0,028355	0,61		
Akt1 162 Tems	26,57822609	21,35305977	-5,225166321	0,026734	0,028355	0,94		
Akt1 165 Tems	26,10600471	21,54925919	-4,556745529	0,042490	0,028355	1,50		
Akt1 85 Tems	26,72994995	20,16691208	-6,563037872	0,010576	0,028355	0,37		
					TTEST		0,54	

	MMP2 (ct value)	top2b (ct value)					
MMP2 48Infarct	24,18014717	25,44221878	1,262071609	2,398399	2,546067	0,94	
MMP2 49Infarct	24,82684708	25,55626297	0,729415894	1,657968	2,546067	0,65	
MMP2 50Infarct	24,93121338	26,2794838	1,348270416	<b>2,546067</b>	2,546067	1,00	
MMP2 56Infarct	24,93411446	26,08800697	1,153892517	2,225134	2,546067	0,87	1,01 0,33192263
MMP2 150 Infar	26,07329178	27,57337189	1,500080109	2,828584	1,775367	1,59	
MMP2 151 Infar	26,39719009	26,71746254	0,320272446	1,248566	1,775367	0,70	
MMP2 152 Infar	26,40265274	27,59101295	1,188360214	2,278936	1,775367	1,28	
MMP2 50Infarct	25,13799286	25,96611023	0,828117371	<b>1,775367</b>	1,775367	1,00	
MMP2 82 Tems	25,79069138	26,58851433	0,797822952	1,738476	2,546067	0,68	
MMP2 84 Tems	24,26185799	25,95266342	1,690805435	3,228369	2,546067	1,27	
MMP2 85 Tems	27,21471786	28,6913147	1,476596832	2,782915	2,546067	1,09	
MMP2 157 Tems	26,1581192	27,32223129	1,164112091	2,240953	2,546067	0,88	0,96 0,36385681
MMP2 161 Tems	24,68363953	26,05196762	1,368328094	2,581712	1,775367	1,45	
MMP2 162 Tems	25,88471985	26,7047596	0,820039749	1,765455	1,775367	0,99	
MMP2 165 Tems	27,10630989	26,48301315	-0,623296738	0,649186	1,775367	0,37	
MMP2 85 Tems	24,56099319	26,21401405	1,653020859	3,144915	1,775367	1,77	
						TTEST	0,8165233
MMP2 48Infarct	24,18014717	20,0278244	-4,152322769	0,056238	0,047933	1,17	
MMP2 49Infarct	24,82684708	20,21819687	-4,608650208	0,040988	0,047933	0,86	
MMP2 50Infarct	24,93121338	20,54837418	-4,382839203	<b>0,047933</b>	0,047933	1,00	
MMP2 56Infarct	24,93411446	20,92355537	-4,010559082	0,062044	0,047933	1,29	0,97 0,2755628
MMP2 150 Infar	26,07329178	21,86665659	-4,20763588	0,054122	0,046911	1,15	
MMP2 151 Infar	26,39719009	20,94259262	-5,454597473	0,022804	0,046911	0,49	
MMP2 152 Infar	26,40265274	21,67632103	-4,726331711	0,037777	0,046911	0,81	
MMP2 50Infarct	25,13799286	20,72405434	-4,413938522	<b>0,046911</b>	0,046911	1,00	
MMP2 82 Tems	25,79069138	21,1698513	-4,620840073	0,040643	0,047933	0,85	
MMP2 84 Tems	24,26185799	20,14916229	-4,112695694	0,057804	0,047933	1,21	
MMP2 85 Tems	27,21471786	21,88723755	-5,327480316	0,024904	0,047933	0,52	
MMP2 157 Tems	26,1581192	21,74552536	-4,412593842	0,046954	0,047933	0,98	0,93 0,38001115
MMP2 161 Tems	24,68363953	20,90242386	-3,781215668	0,072735	0,046911	1,55	
MMP2 162 Tems	25,88471985	21,35305977	-4,53166008	0,043235	0,046911	0,92	
MMP2 165 Tems	27,10630989	21,54925919	-5,557050705	0,021240	0,046911	0,45	
MMP2 85 Tems	24,56099319	20,16691208	-4,394081116	0,047561	0,046911	1,01	
						TTEST	0,8193038
Tgibr2 48 Infar.	24,94513321	25,44221878	0,497085571	1,411360	1,670982	0,84	
Tgibr2 49 Infar.	25,26889992	25,55626297	0,287363052	1,220408	1,670982	0,73	
Tgibr2 50 Infar.	25,53878784	26,2794838	0,740695953	<b>1,670982</b>	1,670982	1,00	
Tgibr2 56 Infar.	25,90779877	26,08800697	0,180208206	1,133047	1,670982	0,68	0,92 0,16310619
Tgibr2 150 Infar.	27,32591629	27,57337189	0,247455597	1,187112	1,16194	1,02	
Tgibr2 151 Infar.	26,42497253	26,71746254	0,292490005	1,224752	1,16194	1,05	
Tgibr2 152 Infar.	27,26639557	27,59101295	0,324617386	1,252332	1,16194	1,08	
Tgibr2 50 Infar.	25,74957466	25,96611023	0,216535568	<b>1,161940</b>	1,16194	1,00	
Tgibr2 82 Tems	26,45355988	26,58851433	0,134954453	1,098058	1,670982	0,66	
Tgibr2 84 Tems	25,31016159	25,95266342	0,642501831	1,561034	1,670982	0,93	
Tgibr2 85 Tems	28,44237518	28,6913147	0,248939514	1,188333	1,670982	0,71	
Tgibr2 157 Tems	27,34982109	27,32223129	-0,027589798	0,981058	1,670982	0,59	0,69 0,16138561
Tgibr2 161 Tems	26,67722702	26,05196762	-0,625259399	0,648303	1,16194	0,56	
Tgibr2 162 Tems	26,69049835	26,7047596	0,014261246	1,009934	1,16194	0,87	
Tgibr2 165 Tems	27,25806046	26,48301315	-0,775047302	0,584369	1,16194	0,50	
Tgibr2 85 Tems	25,70421219	26,21401405	0,509801865	1,423855	1,16194	1,23	
						TTEST	0,022633 *
Tgibr2 48 Infar.	24,94513321	20,0278244	-4,917308807	0,033093	0,031458	1,05	
Tgibr2 49 Infar.	25,26889992	20,21819687	-5,050703049	0,030171	0,031458	0,96	
Tgibr2 50 Infar.	25,53878784	20,54837418	-4,990413666	<b>0,031458</b>	0,031458	1,00	
Tgibr2 56 Infar.	25,90779877	20,92355537	-4,984243393	0,031593	0,031458	1,00	0,88 0,15801555
Tgibr2 150 Infar.	27,32591629	21,86665659	-5,460260391	0,022714	0,030702	0,74	
Tgibr2 151 Infar.	26,42497253	20,94259262	-5,482379913	0,022369	0,030702	0,73	
Tgibr2 152 Infar.	27,26639557	21,67632103	-5,590074539	0,020760	0,030702	0,68	
Tgibr2 50 Infar.	25,74957466	20,72405434	-5,02520325	<b>0,030702</b>	0,030702	1,00	
Tgibr2 82 Tems	26,45355988	21,1698513	-5,283708572	0,025671	0,031458	0,82	
Tgibr2 84 Tems	25,31016159	20,14916229	-5,16099298	0,027950	0,031458	0,89	
Tgibr2 85 Tems	28,44237518	21,88723755	-6,555137634	0,010634	0,031458	0,34	
Tgibr2 157 Tems	27,34982109	21,74552536	-5,604295731	0,020556	0,031458	0,65	0,67 0,18514201
Tgibr2 161 Tems	26,67722702	20,90242386	-5,774803162	0,018265	0,030702	0,59	
Tgibr2 162 Tems	26,69049835	21,35305977	-5,337438583	0,024733	0,030702	0,81	
Tgibr2 165 Tems	27,25806046	21,54925919	-5,70880127	0,019120	0,030702	0,62	
Tgibr2 85 Tems	25,70421219	20,16691208	-5,53730011	0,021533	0,030702	0,70	
						TTEST	0,04502843 *

Sample name	Runde 4 VW Infarkt vs VW Tems Infarkt				22.09.14				
Infarkt	hgf (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Hous ekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung	
hgf 48 Infarkt	28.48348236	25.7727375	-2.710744858	0.15275	0.06718	2,27			
hgf 49 Infarkt	28.9921627	25.836586	-3.155576706	0.11222	0.06718	1,67			
hgf 50 Infarkt	29.85115814	25.90222549	-3.948932648	0.06475	0.06718	0,96			
hgf 56 Infarkt	30.16921234	26.27333069	-3.895881653	<b>0,06718</b>	0.06718	1,00	1,36	0.52723694	
hgf 150 Infar	28.82959366	25.73431969	-3.095273972	0.11701	0.07172	1,63			
hgf 151 Infar	30.41432953	26.21505356	-4.19927597	0.05444	0.07172	0,76			
hgf 152 Infar	29.51015472	26.01560974	-3.494544983	0.08872	0.07172	1,24			
hgf 56 Infarkt	30.08300018	26.28154755	-3.801452637	<b>0,07172</b>	0.07172	1,00			
<b>Tems</b>									
hgf 82 Tems	30.13278008	26.8537674	-3.27901268	0.10302	0.06718	1,53			
hgf 84 Tems	28.76423645	26.0828476	-2.681388855	0.15589	0.06718	2,32			
hgf 85 Tems	29.15486908	26.11790657	-3.036962509	0.12184	0.06718	1,81			
hgf 157 Tems	29.18753433	25.85606194	-3.331472397	0.09934	0.06718	1,48	1,61	0.53935744	
hgf 161 Tems	28.73879242	25.91615105	-2.822641373	0.14135	0.07172	1,97			
hgf 162 Tems	29.55946732	26.42898941	-3.130477905	0.11419	0.07172	1,59			
hgf 165 Tems	30.57068062	26.00170517	-4.568975449	0.04213	0.07172	0,59			
hgf 157 Tems	29.25771332	25.99169922	-3.266014099	0.10395	0.07172	1,45			
					TTEST		<b>0,394816089</b>		
<b>B2m (ct value)</b>									
hgf 48 Infarkt	28.48348236	20.02679825	-8.456684113	0.002846	0.0016767	1,70			
hgf 49 Infarkt	28.9921627	20.27920151	-8.712961197	0.0023831	0.0016767	1,42			
hgf 50 Infarkt	29.85115814	20.48656082	-9.364597321	0.00152	0.0016767	0,90			
hgf 56 Infarkt	30.16921234	20.94907951	-9.220132828	<b>0,0016767</b>	0.0016767	1,00	1,16	0.33155755	
hgf 150 Infar	28.82959366	20.10874367	-8.720849991	0.002370	0.0017844	1,33			
hgf 151 Infar	30.41432953	20.86663437	-9.54769516	0.0013362	0.0017844	0,75			
hgf 152 Infar	29.51015472	20.43727303	-9.072881699	0.00186	0.0017844	1,04			
hgf 56 Infarkt	30.08300018	20.95262527	-9.130374908	<b>0,0017844</b>	0.0017844	1,00			
hgf 82 Tems	30.13278008	21.30790329	-8.824876785	0.00221	0.0016767	1,32			
hgf 84 Tems	28.76423645	20.17757416	-8.586662292	0.00260	0.0016767	1,55			
hgf 85 Tems	29.15486908	19.9934597	-9.161409378	0.00175	0.0016767	1,04			
hgf 157 Tems	29.18753433	20.74039841	-8.447135925	0.00287	0.0016767	1,71	1,45	0.50245091	
hgf 161 Tems	28.73879242	20.81459045	-7.924201965	0.00412	0.0017844	2,31			
hgf 162 Tems	29.55946732	21.03630066	-8.523166656	0.00272	0.0017844	1,52			
hgf 165 Tems	30.57068062	20.99445343	-9.576227188	0.00131	0.0017844	0,73			
hgf 157 Tems	29.25771332	20.79890442	-8.458080899	0.00284	0.0017844	1,59			
					TTEST		<b>2,243922E-01</b>		
<b>pgf (ct value)</b>									
pgf 48 Infarkt	29.66796494	25.7727375	-3.895227432	0.067208	0.053812	1,25			
pgf 49 Infarkt	30.14245224	25.836586	-4.305866241	0.050560	0.053812	0,94			
pgf 50 Infarkt	30.06653214	25.90222549	-4.164306641	0.055772	0.053812	1,04			
pgf 56 Infarkt	30.48926926	26.27333069	-4.215938568	<b>0,053812</b>	0.053812	1,00	1,27	0.3837888	
pgf 150 Infar	28.92787933	25.73431969	-3.193559647	0.109306	0.053728	2,03			
pgf 151 Infar	30.25434303	26.21505356	-4.039289474	0.060821	0.053728	1,13			
pgf 152 Infar	29.66996002	26.01560974	-3.654350281	0.079420	0.053728	1,48			
pgf 56 Infarkt	30.49973679	26.28154755	-4.21818924	<b>0,053728</b>	0.053728	1,00			
pgf 82 Tems	30.22681808	26.8537674	-3.37305069	0.096519	0.053812	1,79			
pgf 84 Tems	28.63994217	26.0828476	-2.557094574	0.169917	0.053812	3,16			
pgf 85 Tems	29.18696594	26.11790657	-3.069059372	0.119157	0.053812	2,21			
pgf 157 Tems	29.90934372	25.85606194	-4.053281784	0.060234	0.053812	1,12	1,73	0.79211948	
pgf 161 Tems	29.31454086	25.91615105	-3.398389816	0.094838	0.053728	1,77			
pgf 162 Tems	30.30768394	26.42898941	-3.876864534	0.067982	0.053728	1,27			
pgf 165 Tems	30.57392502	26.00170517	-4.572219849	0.042036	0.053728	0,78			
pgf 157 Tems	29.87592316	25.99169922	-3.884223938	0.067722	0.053728	1,26			
					TTEST		<b>0,190898086</b>		
<b>B2m (ct value)</b>									
pgf 48 Infarkt	29.66796494	20.02679825	-9.641166687	0.001252	0.001343	0,93			
pgf 49 Infarkt	30.14245224	20.27920151	-9.863250732	0.001074	0.001343	0,80			
pgf 50 Infarkt	30.06653214	20.48656082	-9.579971313	0.001307	0.001343	0,97			
pgf 56 Infarkt	30.48926926	20.94907951	-9.540189743	<b>0,001343</b>	0.001343	1,00	1,10	0.28116624	
pgf 150 Infar	28.92787933	20.10874367	-8.819135666	0.002214	0.001337	1,66			
pgf 151 Infar	30.25434303	20.86663437	-9.387708664	0.001493	0.001337	1,12			
pgf 152 Infar	29.66996002	20.43727303	-9.232686996	0.001662	0.001337	1,24			
pgf 56 Infarkt	30.49973679	20.95262527	-9.547111511	<b>0,001337</b>	0.001337	1,00			
pgf 82 Tems	30.22681808	21.30790329	-8.918914795	0.002066	0.001343	1,54			
pgf 84 Tems	28.63994217	20.17757416	-8.462368011	0.002835	0.001343	2,11			
pgf 85 Tems	29.18696594	19.9934597	-9.193506241	0.001708	0.001343	1,27			
pgf 157 Tems	29.90934372	20.74039841	-9.168945313	0.001737	0.001343	1,29	1,50	0.43714389	
pgf 161 Tems	29.31454086	20.81459045	-8.499950409	0.002762	0.001337	2,07			
pgf 162 Tems	30.30768394	21.03630066	-9.271383286	0.001618	0.001337	1,21			
pgf 165 Tems	30.57392502	20.99445343	-9.579471588	0.001307	0.001337	0,98			
pgf 157 Tems	29.87592316	20.79890442	-9.077018738	0.001852	0.001337	1,38			
					TTEST		<b>0,07</b>		

	pdgfb (ct value)	top2b (ct value)						
pdgfb 48Infarkt	28.91936684	25.7727375	-3.146629333	0.112920	0.107204	1.05		
pdgfb 49Infarkt	28.97190094	25.836586	-3.135314941	0.113809	0.107204	1.06		
pdgfb 50Infarkt	29.48458099	25.9022549	-3.582355499	0.083484	0.107204	0.78		
pdgfb 56Infarkt	29.49489975	26.27333069	-3.221569061	<b>0.107204</b>	0.107204	<b>1.00</b>	<b>1.07</b>	<b>0.16035901</b>
pdgfb 150 Infar	28.69494247	25.73431969	-2.960622787	0.128459	0.118581	1.08		
pdgfb 151 Infar	28.94828606	26.21505356	-2.733232498	0.150389	0.118581	1.27		
pdgfb 152 Infar	28.79604721	26.01560974	-2.780437469	0.145548	0.118581	1.23		
pdgfb 56 Infarkt	29.35760307	26.28154755	-3.076055527	<b>0.118581</b>	0.118581	<b>1.00</b>		
pdgfb 82 Tems	30.41881561	26.8537674	-3.565048218	0.084492	0.107204	0.79		
pdgfb 84 Tems	29.6246357	26.0828476	-3.541788101	0.085865	0.107204	0.80		
pdgfb 85 Tems	29.79702187	26.11790657	-3.679115295	0.078069	0.107204	0.73		
pdgfb 157 Tems	29.02144241	25.85606194	-3.165380478	0.111462	0.107204	1.04	<b>0.78</b>	<b>0.13166553</b>
pdgfb 161 Tems	29.69027328	25.91615105	-3.774122238	0.073093	0.118581	0.62		
pdgfb 162 Tems	30.01173019	26.42898941	-3.582740784	0.083462	0.118581	0.70		
pdgfb 165 Tems	29.38120461	26.00170517	-3.379499435	0.096088	0.118581	0.81		
pdgfb 157 Tems	29.10593796	25.99169922	-3.114238739	0.115484	0.118581	0.97		
					TTEST		<b>0.0035404</b>	<b>**</b>
								<b>p&lt;0.01</b>
pdgfb 48Infarkt	28.91936684	20.02679825	-8.892568588	0.002104	0.002676	0.79		
pdgfb 49Infarkt	28.97190094	20.27920151	-8.692699432	0.002417	0.002676	0.90		
pdgfb 50Infarkt	29.48458099	20.48656082	-8.998020172	0.001956	0.002676	0.73		
pdgfb 56Infarkt	29.49489975	20.94907951	-8.545820236	<b>0.002676</b>	0.002676	<b>1.00</b>	<b>0.94</b>	<b>0.17375628</b>
pdgfb 150 Infar	28.69494247	20.10874367	-8.586198807	0.002602	0.00295	0.88		
pdgfb 151 Infar	28.94828606	20.86663437	-8.081651688	0.003691	0.00295	1.25		
pdgfb 152 Infar	28.79604721	20.43727303	-8.358774185	0.003046	0.00295	1.03		
pdgfb 56 Infarkt	29.35760307	20.95262527	-8.404977798	<b>0.002950</b>	0.00295	<b>1.00</b>		
pdgfb 82 Tems	30.41881561	21.30790329	-9.110912323	0.001809	0.002676	0.68		
pdgfb 84 Tems	29.6246357	20.17757416	-9.447061539	0.001433	0.002676	0.54		
pdgfb 85 Tems	29.79702187	19.9934597	-9.803562164	0.001119	0.002676	0.42		
pdgfb 157 Tems	29.02144241	20.74039841	-8.281044006	0.003215	0.002676	1.20	<b>0.75</b>	<b>0.27113651</b>
pdgfb 161 Tems	29.69027328	20.81459045	-8.875682831	0.002129	0.00295	0.72		
pdgfb 162 Tems	30.01173019	21.03630066	-8.975429535	0.001987	0.00295	0.67		
pdgfb 165 Tems	29.38120461	20.99445343	-8.386751175	0.002988	0.00295	1.01		
pdgfb 157 Tems	29.10593796	20.79890442	-8.307033539	0.003157	0.00295	1.07		
					TTEST		<b>0.1397472</b>	
vegfa 48 Infar.	27.05373001	25.7727375	-1.280992508	0.411512	0.52931	0.78		
vegfa 49 Infar.	26.47815323	25.836586	-0.64156723	0.641016	0.52931	1.21		
vegfa 50 Infar.	27.03946304	25.9022549	-1.137237549	0.454629	0.52931	0.86		
vegfa 56 Infar.	27.19114685	26.27333069	-0.917816162	<b>0.529310</b>	0.52931	<b>1.00</b>	<b>0.99</b>	<b>0.33164131</b>
vegfa 150 Infar.	26.96425247	25.73431969	-1.229932785	0.426337	0.621946	0.69		
vegfa 151 Infar.	26.19714546	26.21505356	0.017908096	1.012490	0.621946	1.63		
vegfa 152 Infar.	27.07994843	26.01560974	-1.064338684	0.478192	0.621946	0.77		
vegfa 56 Infarkt	26.96668625	26.28154755	-0.685138702	<b>0.621946</b>	0.621946	<b>1.00</b>		
vegfa 82 Tems	27.92176819	26.8537674	-1.068000793	0.476980	0.52931	0.90		
vegfa 84 Tems	28.4839592	26.0828476	-2.401111603	0.189319	0.52931	0.36		
vegfa 85 Tems	28.81806755	26.11790657	-2.70016098	0.153876	0.52931	0.29		
vegfa 157 Tems	26.84025574	25.85606194	-0.984193802	0.505508	0.52931	0.96	<b>0.76</b>	<b>0.44546483</b>
vegfa 161 Tems	28.03273392	25.91615105	-2.11658287	0.230592	0.621946	0.37		
vegfa 162 Tems	27.16736221	26.42898941	-0.738372803	0.59415	0.621946	0.96		
vegfa 165 Tems	26.09540176	26.00170517	-0.093696594	0.937119	0.621946	1.51		
vegfa 157 Tems	26.63426208	25.99169922	-0.642562866	0.640574	0.621946	1.03		
					TTEST		<b>0.302254</b>	
vegfa 48 Infar.	27.05373001	20.02679825	-7.026931763	0.007668	0.013211	0.58		
vegfa 49 Infar.	26.47815323	20.27920151	-6.198951721	0.013612	0.013211	1.03		
vegfa 50 Infar.	27.03946304	20.48656082	-6.552902222	0.010651	0.013211	0.81		
vegfa 56 Infar.	27.19114685	20.94907951	-6.242067337	<b>0.013211</b>	0.013211	<b>1.00</b>	<b>0.89</b>	<b>0.36896545</b>
vegfa 150 Infar.	26.96425247	20.10874367	-6.855508804	0.008635	0.015473	0.56		
vegfa 151 Infar.	26.19714546	20.86663437	-5.330511093	0.024852	0.015473	1.61		
vegfa 152 Infar.	27.07994843	20.43727303	-6.6426754	0.010008	0.015473	0.65		
vegfa 56 Infarkt	26.96668625	20.95262527	-6.014060974	<b>0.015473</b>	0.015473	<b>1.00</b>		
vegfa 82 Tems	27.92176819	21.30790329	-6.613864899	0.010210	0.013211	0.77		
vegfa 84 Tems	28.4839592	20.17757416	-8.30638504	0.003159	0.013211	0.24		
vegfa 85 Tems	28.81806755	19.9934597	-8.824607849	0.002206	0.013211	0.17		
vegfa 157 Tems	26.84025574	20.74039841	-6.09985733	0.014580	0.013211	1.10	<b>0.79</b>	<b>0.59574471</b>
vegfa 161 Tems	28.03273392	20.81459045	-7.218143463	0.006716	0.015473	0.43		
vegfa 162 Tems	27.16736221	21.03630066	-6.131061554	0.014268	0.015473	0.92		
vegfa 165 Tems	26.09540176	20.99445343	-5.100948334	0.029138	0.015473	1.88		
vegfa 157 Tems	26.63426208	20.79890442	-5.835357666	0.017514	0.015473	1.13		
					TTEST		<b>0.709931099</b>	

### Versuchsreihe 4: TEMS VW LAD-/TEMS+vs. TEMS VW LAD+/TEMS+ (4 Wochen)

Sample name	Runde 1: VW Tems-Matrix-LAD- vs. VW Tems-Matrix-LAD+				Reference sample	Res ult/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
<b>TEMS LAD-</b>	<b>Timp1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>	<b>Housekeeping - Probe</b>	<b>Hous ekeeping- Gene potenz 2</b>				
Timp1 62 Tems-Matrix-Lad-	29,21164322	27,41032028	-1,801322937	<b>0,28691</b>	0,28691	<b>1,00</b>		
Timp1 63 Tems-Matrix-Lad-	30,28981209	27,9915123	-2,29829789	0,20330	0,28691	<b>0,71</b>		
Timp1 64 Tems-Matrix-Lad-	31,95215225	28,97989082	-2,972261429	0,12743	0,28691	<b>0,44</b>		
Timp1 173 Tems-Matrix-Lad-	29,06605148	27,10832214	-1,95772934	0,25743	0,28691	<b>0,90</b>	<b>0,66</b>	<b>0,25257329</b>
Timp1 174 Tems-Matrix-Lad-	28,70723724	25,75417709	-2,95306015	0,12913	0,24146	<b>0,53</b>		
Timp1 175 Tems-Matrix-Lad-	29,35596657	26,92757607	-2,428390503	0,18577	0,24146	<b>0,77</b>		
Timp1 176 Tems-Matrix-Lad-	32,80133057	28,98225403	-3,819076538	0,07085	0,24146	<b>0,29</b>		
<b>Timp1 62 Tems-Matrix-Lad-</b>	<b>29,3734417</b>	<b>27,32328796</b>	<b>-2,050153732</b>	<b>0,24146</b>	<b>0,24146</b>	<b>1,00</b>		
<b>TEMS LAD+</b>								
Timp1 82 Tems-Matrix-LAD+	33,93219757	31,60869789	-2,32349968	0,19978	0,28691	<b>0,70</b>		
Timp1 84 Tems-Matrix-LAD+	30,17147827	27,80871201	-2,362766266	0,19442	0,28691	<b>0,68</b>		
Timp1 85 Tems-Matrix-LAD+	31,78863525	28,63568878	-3,152946472	0,11243	0,28691	<b>0,39</b>		
Timp1 157 Tems-Matrix-LAD+	28,07979584	27,33473396	-0,745061874	0,59664	0,28691	<b>2,08</b>	<b>1,18</b>	<b>0,70884537</b>
Timp1 161 Tems-Matrix-LAD+	29,91058731	27,4767177	-2,433870316	0,18507	0,24146	<b>0,77</b>		
Timp1 162 Tems-Matrix-LAD+	28,38230133	27,03439713	-1,347904205	0,39286	0,24146	<b>1,63</b>		
Timp1 165 Tems-Matrix-LAD+	29,15485954	28,12817955	-1,026679993	0,49084	0,24146	<b>2,03</b>		
Timp1 82 Tems-Matrix-LAD+	34,01902008	31,84843063	-2,170589447	0,22212	0,24146	<b>0,92</b>		
					<b>TTEST</b>		<b>0,093733874</b>	
<b>IL10 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
Timp1 62 Tems-Matrix-Lad-	29,21164322	21,02371025	-8,187932968	<b>0,003429</b>	0,003429	<b>1,00</b>		
Timp1 63 Tems-Matrix-Lad-	30,28981209	21,39790344	-8,891908646	0,0021061	0,003429	<b>0,61</b>		
Timp1 64 Tems-Matrix-Lad-	31,95215225	21,56031799	-10,39183426	0,00074	0,003429	<b>0,22</b>		
Timp1 173 Tems-Matrix-Lad-	29,06605148	20,35800171	-8,708049774	0,0023912	0,003429	<b>0,70</b>	<b>0,48</b>	<b>0,29551223</b>
Timp1 174 Tems-Matrix-Lad-	28,70723724	18,44538498	-10,26185226	0,000814	0,003165	<b>0,26</b>		
Timp1 175 Tems-Matrix-Lad-	29,35596657	19,41044617	-9,945520401	0,0010141	0,003165	<b>0,32</b>		
Timp1 176 Tems-Matrix-Lad-	32,80133057	22,60745811	-10,19387245	0,00085	0,003165	<b>0,27</b>		
<b>Timp1 62 Tems-Matrix-Lad-</b>	<b>29,3734417</b>	<b>21,06576157</b>	<b>-8,30768013</b>	<b>0,0031660</b>	0,003165	<b>1,00</b>		
Timp1 82 Tems-Matrix-LAD+	33,93219757	22,90573502	-11,02646255	0,00048	0,003429	<b>0,14</b>		
Timp1 84 Tems-Matrix-LAD+	30,17147827	19,87420273	-10,29727564	0,00079	0,003429	<b>0,23</b>		
Timp1 85 Tems-Matrix-LAD+	31,78863525	20,335392	-11,45324326	0,00036	0,003429	<b>0,10</b>		
Timp1 157 Tems-Matrix-LAD+	28,07979584	20,94391632	-7,135879517	0,00711	0,003429	<b>2,07</b>	<b>0,91</b>	<b>0,79697251</b>
Timp1 161 Tems-Matrix-LAD+	29,91058731	21,60004044	-8,310546875	0,00315	0,003165	<b>1,00</b>		
Timp1 162 Tems-Matrix-LAD+	28,38230133	20,11808014	-8,264221191	0,00325	0,003165	<b>1,03</b>		
Timp1 165 Tems-Matrix-LAD+	29,15485954	21,67204285	-7,482816696	0,00559	0,003165	<b>1,77</b>		
Timp1 82 Tems-Matrix-LAD+	34,01902008	22,8943367	-11,12468338	0,00045	0,003165	<b>0,14</b>		
					<b>TTEST</b>		<b>0,21233525</b>	
<b>IL10 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
IL 10 62 Tems-Matrix-Lad-	33,6517334	27,41032028	-6,241413116	<b>0,013217</b>	0,013217	<b>1,00</b>		
IL 10 63 Tems-Matrix-Lad-	33,09847641	27,9915123	-5,106964111	0,029017	0,013217	<b>2,20</b>		
IL 10 64 Tems-Matrix-Lad-	34,14990997	28,97989082	-5,17001915	0,027776	0,013217	<b>2,10</b>		
IL 10 173 Tems-Matrix-Lad-	30,93969345	27,10832214	-3,831371307	0,070249	0,013217	<b>5,32</b>	<b>2,33</b>	<b>1,42297272</b>
IL 10 174 Tems-Matrix-Lad-	30,98039246	25,75417709	-5,226215363	0,026715	0,016438	<b>1,63</b>		
IL 10 175 Tems-Matrix-Lad-	31,46369553	26,92757607	-4,536119461	0,043101	0,016438	<b>2,62</b>		
IL 10 176 Tems-Matrix-Lad-	34,39717102	28,98225403	-5,414916992	0,023439	0,016438	<b>1,43</b>		
<b>IL 10 62 Tems-Matrix-Lad-</b>	<b>33,25012207</b>	<b>27,32328796</b>	<b>-5,926834106</b>	<b>0,016438</b>	0,016438	<b>1,00</b>		
IL 10 82 Tems-Matrix-LAD+	36,15653229	31,60869789	-4,547834396	0,042753	0,013217	<b>3,23</b>		
IL 10 84 Tems-Matrix-LAD+	32,77938461	27,80871201	-4,970672607	0,031892	0,013217	<b>2,41</b>		
IL 10 85 Tems-Matrix-LAD+	33,74344635	28,63568878	-5,107757568	0,029001	0,013217	<b>2,19</b>		
IL 10 157 Tems-Matrix-LAD+	31,64464951	27,33473396	-4,309915543	0,050418	0,013217	<b>3,81</b>	<b>2,52</b>	<b>1,28090057</b>
IL 10 161 Tems-Matrix-LAD+	34,90087128	27,4767177	-7,424154282	0,005822	0,016438	<b>0,35</b>		
IL 10 162 Tems-Matrix-LAD+	30,96972847	27,03439713	-3,935331345	0,065365	0,016438	<b>3,98</b>		
IL 10 165 Tems-Matrix-LAD+	33,31785583	28,12817955	-5,189676285	0,027400	0,016438	<b>1,67</b>		
IL 10 82 Tems-Matrix-LAD+	35,74179077	31,84843063	-3,893360138	0,067295	0,016438	<b>4,09</b>		
					<b>TTEST</b>		<b>0,79158243</b>	
<b>IL10 (ct value)</b>	<b>62m (ct value)</b>							
IL 10 62 Tems-Matrix-Lad-	33,6517334	21,02371025	-12,62802315	<b>0,0001580</b>	0,000158	<b>1,00</b>		
IL 10 63 Tems-Matrix-Lad-	33,09847641	21,39790344	-11,70057297	0,000300	0,000158	<b>1,90</b>		
IL 10 64 Tems-Matrix-Lad-	34,14990997	21,56031799	-12,58959198	0,000162	0,000158	<b>1,03</b>		
IL 10 173 Tems-Matrix-Lad-	30,93969345	20,35800171	-10,58169174	0,000653	0,000158	<b>4,13</b>	<b>1,61</b>	<b>1,16786926</b>
IL 10 174 Tems-Matrix-Lad-	30,98039246	18,44538498	-12,53500748	0,000188	0,000215	<b>0,78</b>		
IL 10 175 Tems-Matrix-Lad-	31,46369553	19,41044617	-12,05324936	0,000235	0,000215	<b>1,09</b>		
IL 10 176 Tems-Matrix-Lad-	34,39717102	22,60745811	-11,78971291	0,000282	0,000215	<b>1,31</b>		
<b>IL 10 62 Tems-Matrix-Lad-</b>	<b>33,25012207</b>	<b>21,06576157</b>	<b>-12,1843605</b>	<b>0,000215</b>	0,000215	<b>1,00</b>		
IL 10 82 Tems-Matrix-LAD+	36,15653229	22,90573502	-13,25079727	0,000103	0,000158	<b>0,65</b>		
IL 10 84 Tems-Matrix-LAD+	32,77938461	19,87420273	-12,90518188	0,000130	0,000158	<b>0,83</b>		
IL 10 85 Tems-Matrix-LAD+	33,74344635	20,335392	-13,40805435	0,000092	0,000158	<b>0,58</b>		
IL 10 157 Tems-Matrix-LAD+	31,64464951	20,94391632	-10,70073318	0,000601	0,000158	<b>3,80</b>	<b>1,47</b>	<b>1,25394681</b>
IL 10 161 Tems-Matrix-LAD+	34,90087128	21,60004044	-13,30083084	0,000099	0,000215	<b>0,46</b>		
IL 10 162 Tems-Matrix-LAD+	30,96972847	20,11808014	-10,85164833	0,000541	0,000215	<b>2,52</b>		
IL 10 165 Tems-Matrix-LAD+	33,31785583	21,67204285	-11,64581299	0,000312	0,000215	<b>1,45</b>		
IL 10 82 Tems-Matrix-LAD+	35,74179077	22,8943367	-12,84745407	0,000136	0,000215	<b>0,63</b>		
					<b>TTEST</b>		<b>0,84</b>	

	Nppa (ct value)	top2b (ct value)						
Nppa 62 Tems-Matrix-Lad-	33,55661774	27,41032028	-6,146297455	<b>0,014118</b>	0,014118	<b>1,00</b>		
Nppa 63 Tems-Matrix-Lad-	36,20937347	27,9915123	-8,217861176	0,003359	0,014118	<b>0,24</b>		
Nppa 64 Tems-Matrix-Lad-	36,14369583	28,97989082	-7,163805008	0,006974	0,014118	<b>0,49</b>		
Nppa 173 Tems-Matrix-Lad-	29,43498993	27,10832214	-2,326667786	0,199344	0,014118	<b>14,12</b>	<b>29,20</b>	<b>40,3687208</b>
Nppa 174 Tems-Matrix-Lad-	25,5252533	25,75417709	0,228923798	1,171960	0,012174	<b>96,27</b>		
Nppa 175 Tems-Matrix-Lad-	29,44542313	26,92757607	-2,517847061	0,174603	0,012174	<b>14,34</b>		
Nppa 176 Tems-Matrix-Lad-	29,05840874	28,98225403	-0,076154709	0,948583	0,012174	<b>77,92</b>		
Nppa 62 Tems-Matrix-Lad-	33,6831909	27,32328796	-6,360031128	<b>0,012174</b>	0,012174	<b>1,00</b>		
Nppa 82 Tems-Matrix-LAD+	35,88513947	31,60869789	-4,276441574	0,051602	0,014118	<b>3,66</b>		
Nppa 84 Tems-Matrix-LAD+	36,44260406	27,80871201	-8,633892059	0,002517	0,014118	<b>0,18</b>		
Nppa 85 Tems-Matrix-LAD+	35,62641907	28,63568878	-6,990730286	0,007863	0,014118	<b>0,56</b>		
Nppa 157 Tems-Matrix-LAD+	33,41073608	27,33473396	-6,076002121	0,14823	0,014118	<b>1,05</b>	<b>3,17</b>	<b>3,5876209</b>
Nppa 161 Tems-Matrix-LAD+	30,85638237	27,476717	-3,379665375	0,096077	0,012174	<b>7,89</b>		
Nppa 162 Tems-Matrix-LAD+	30,32888412	27,03439713	-3,294487	0,101920	0,012174	<b>8,37</b>		
Nppa 165 Tems-Matrix-LAD+	35,61807251	28,12817955	-7,48989296	0,005563	0,012174	<b>0,46</b>		
Nppa 82 Tems-Matrix-LAD+	36,24969482	31,84843063	-4,401264191	0,047325	0,012174	<b>3,89</b>		
							TTEST	<b>0,1149982</b>
Nppa 62 Tems-Matrix-Lad-	33,55661774	21,02371025	-12,53290749	<b>0,000169</b>	0,000169	<b>1,00</b>		
Nppa 63 Tems-Matrix-Lad-	36,20937347	21,39790344	-14,81147003	0,000035	0,000169	<b>0,21</b>		
Nppa 64 Tems-Matrix-Lad-	36,14369583	21,56031799	-14,58337784	0,000041	0,000169	<b>0,24</b>		
Nppa 173 Tems-Matrix-Lad-	29,43498993	20,35800171	-9,07698822	0,001852	0,000169	<b>10,96</b>	<b>19,54</b>	<b>28,3256501</b>
Nppa 174 Tems-Matrix-Lad-	25,5252533	18,44538498	-7,079868317	0,007392	0,000159	<b>46,49</b>		
Nppa 175 Tems-Matrix-Lad-	29,44542313	19,41044617	-10,03497696	0,000953	0,000159	<b>5,99</b>		
Nppa 176 Tems-Matrix-Lad-	29,05840874	22,60745811	-6,450950623	0,11431	0,000159	<b>71,89</b>		
Nppa 62 Tems-Matrix-Lad-	33,6831909	21,06576157	-12,61755753	<b>0,000159</b>	0,000159	<b>1,00</b>		
Nppa 82 Tems-Matrix-LAD+	35,88513947	22,90573502	-12,97940445	0,000124	0,000169	<b>0,73</b>		
Nppa 84 Tems-Matrix-LAD+	36,44260406	19,87420273	-16,56840134	0,000010	0,000169	<b>0,06</b>		
Nppa 85 Tems-Matrix-LAD+	35,62641907	20,335392	-15,29102707	0,000025	0,000169	<b>0,15</b>		
Nppa 157 Tems-Matrix-LAD+	33,41073608	20,94391632	-12,46681976	0,000177	0,000169	<b>1,05</b>	<b>2,57</b>	<b>3,86388868</b>
Nppa 161 Tems-Matrix-LAD+	30,85638237	21,60004044	-9,256341934	0,001635	0,000159	<b>10,28</b>		
Nppa 162 Tems-Matrix-LAD+	30,32888412	20,11808014	-10,21080399	0,000844	0,000159	<b>5,31</b>		
Nppa 165 Tems-Matrix-LAD+	35,61807251	21,67204285	-13,94602966	0,000063	0,000159	<b>0,40</b>		
Nppa 82 Tems-Matrix-LAD+	36,24969482	22,8943367	-13,35535812	0,000095	0,000159	<b>0,60</b>		
							TTEST	<b>0,1422399</b>
MMP9 62 Tems-Matrix-Lad-	30,9214859	27,41032028	-3,511165619	<b>0,087707</b>	0,087707	<b>1,00</b>		
MMP9 63 Tems-Matrix-Lad-	30,62520599	27,9915123	-2,633693695	0,161131	0,087707	<b>1,84</b>		
MMP9 64 Tems-Matrix-Lad-	31,2358532	28,97989082	-2,255962372	0,209357	0,087707	<b>2,39</b>		
MMP9 173 Tems-Matrix-Lad-	27,91666031	27,10832214	-0,808338165	0,571039	0,087707	<b>6,51</b>	<b>2,94</b>	<b>2,24332337</b>
MMP9 174 Tems-Matrix-Lad-	26,92154312	25,75417709	-1,167366028	0,445233	0,084741	<b>5,25</b>		
MMP9 175 Tems-Matrix-Lad-	28,79346848	26,92757607	-1,86589241	0,274353	0,084741	<b>3,24</b>		
MMP9 176 Tems-Matrix-Lad-	34,06362152	28,98225403	-5,081367493	0,029536	0,084741	<b>0,35</b>		
MMP9 62 Tems-Matrix-Lad-	30,88407898	27,32328796	-3,560791016	<b>0,084741</b>	0,084741	<b>1,00</b>		
MMP9 82 Tems-Matrix-LAD+	35,53619385	31,60869789	-3,927495956	0,065721	0,087707	<b>0,75</b>		
MMP9 84 Tems-Matrix-LAD+	31,13776016	27,80871201	-3,329048157	0,099508	0,087707	<b>1,13</b>		
MMP9 85 Tems-Matrix-LAD+	32,77510834	28,63568878	-4,139419556	0,056743	0,087707	<b>0,65</b>		
MMP9 157 Tems-Matrix-LAD+	31,14089584	27,33473396	-3,80616188	0,071488	0,087707	<b>0,82</b>	<b>1,20</b>	<b>0,62706947</b>
MMP9 161 Tems-Matrix-LAD+	30,84222031	27,476717	-3,365503311	0,097025	0,084741	<b>1,14</b>		
MMP9 162 Tems-Matrix-LAD+	29,28034973	27,03439713	-2,245952606	0,210815	0,084741	<b>2,49</b>		
MMP9 165 Tems-Matrix-LAD+	31,21233368	28,12817955	-3,084154129	0,117917	0,084741	<b>1,39</b>		
MMP9 82 Tems-Matrix-LAD+	35,31828308	31,84843063	-3,469852448	0,090255	0,084741	<b>1,07</b>		
							TTEST	<b>0,071051</b>
MMP9 62 Tems-Matrix-Lad-	30,9214859	21,02371025	-9,89777565	<b>0,001048</b>	0,001048	<b>1,00</b>		
MMP9 63 Tems-Matrix-Lad-	30,62520599	21,39790344	-9,227302551	0,001668	0,001048	<b>1,59</b>		
MMP9 64 Tems-Matrix-Lad-	31,2358532	21,56031799	-9,675535202	0,001223	0,001048	<b>1,17</b>		
MMP9 173 Tems-Matrix-Lad-	27,91666031	20,35800171	-7,5586586	0,005304	0,001048	<b>5,06</b>	<b>1,86</b>	<b>1,56100002</b>
MMP9 174 Tems-Matrix-Lad-	26,92154312	18,44538498	-8,476158142	0,002808	0,001108	<b>2,53</b>		
MMP9 175 Tems-Matrix-Lad-	28,79346848	19,41044617	-9,383022308	0,001498	0,001108	<b>1,35</b>		
MMP9 176 Tems-Matrix-Lad-	34,06362152	22,60745811	-11,45616341	0,000356	0,001108	<b>0,32</b>		
MMP9 62 Tems-Matrix-Lad-	30,88407898	21,06576157	-9,818317413	<b>0,001108</b>	0,001108	<b>1,00</b>		
MMP9 82 Tems-Matrix-LAD+	35,53619385	22,90573502	-12,63045883	0,000158	0,001048	<b>0,15</b>		
MMP9 84 Tems-Matrix-LAD+	31,13776016	19,87420273	-11,26355743	0,000407	0,001048	<b>0,39</b>		
MMP9 85 Tems-Matrix-LAD+	32,77510834	20,335392	-12,43971634	0,000180	0,001048	<b>0,17</b>		
MMP9 157 Tems-Matrix-LAD+	31,14089584	20,94391632	-10,19697952	0,000852	0,001048	<b>0,81</b>	<b>0,83</b>	<b>0,60937045</b>
MMP9 161 Tems-Matrix-LAD+	30,84222031	21,60004044	-9,242179871	0,001651	0,001108	<b>1,49</b>		
MMP9 162 Tems-Matrix-LAD+	29,28034973	20,11808014	-9,162269592	0,001745	0,001108	<b>1,58</b>		
MMP9 165 Tems-Matrix-LAD+	31,21233368	21,67204285	-9,540290833	0,001343	0,001108	<b>1,21</b>		
MMP9 82 Tems-Matrix-LAD+	35,31828308	22,8943367	-12,42394638	0,000182	0,001108	<b>0,16</b>		
							TTEST	<b>0,1290481</b>

Sample name	Runde 2: VW Tems-Matrix-LAD- vs. VW Tems-Matrix-LAD+											
	SDF1 (ct value)	top2b (ct value)	Hous ekeeping - Probe	Housekeeping Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung				
<b>Tems LAD-</b>												
SDF1 62 Tems-Matrix-Lad-	29,02719116	27,49607086	-1,5311203	0,34601		0,29537						
SDF1 63 Tems-Matrix-Lad-	29,73333359	27,97393608	-1,759397507	<b>0,29537</b>		0,29537						
SDF1 64 Tems-Matrix-Lad-	29,72114182	28,73610306	-0,985038757	0,50521		0,29537						
SDF1 173 Tems-Matrix-Lad-	25,94500351	26,90569115	0,960687637	1,94624		0,29537			<b>3,04</b>	<b>2,44249242</b>		
SDF1 174 Tems-Matrix-Lad-	25,60219193	25,89683914	0,294647217	1,22659		0,26531						
SDF1 175 Tems-Matrix-Lad-	26,55780411	27,09774399	0,53993988	1,45391		0,26531						
SDF1 176 Tems-Matrix-Lad-	31,61510086	29,25496292	-2,360137939	0,19477		0,26531						
<b>SDF1 63 Tems-Matrix-Lad-</b>	29,88010025	27,96586609	-1,914234161	<b>0,26531</b>		0,26531						
<b>Tems LAD+</b>												
SDF1 82 Tems-Matrix-Lad+	31,20848274	31,69103622	0,482553482	1,39721		0,29537						
SDF1 84 Tems-Matrix-Lad+	27,44834137	27,85073471	0,402393341	1,32170		0,29537						
SDF1 85 Tems-Matrix-Lad+	26,98984909	28,64536285	1,655513763	3,15035		0,29537						
SDF1 157 Tems-Matrix-Lad+	27,75560188	27,34778214	-0,407819748	0,75376		0,29537			<b>3,97</b>	<b>3,3539588</b>		
SDF1 161 Tems-Matrix-Lad+	29,37232208	27,60826111	-1,764060974	0,29442		0,26531						
SDF1 162 Tems-Matrix-Lad+	27,21567154	27,19399643	-0,02167511	0,98509		0,26531						
SDF1 165 Tems-Matrix-Lad+	30,96861458	28,23983002	-2,728784561	0,15085		0,26531						
SDF1 84 Tems-Matrix-Lad+	27,52383804	27,99066544	0,466827393	1,38207		0,26531						
						TTEST			<b>0,564422741</b>			
	<b>SDF1 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>										
SDF1 62 Tems-Matrix-Lad-	29,02719116	20,98353195	-8,04365921	0,003790		0,0022984						
SDF1 63 Tems-Matrix-Lad-	29,73333359	20,96818924	-8,765144348	<b>0,0022984</b>		0,0022984						
SDF1 64 Tems-Matrix-Lad-	29,72114182	21,17990494	-8,541236877	0,00268		0,0022984						
SDF1 173 Tems-Matrix-Lad-	25,94500351	20,15856743	-5,786436081	0,0181180		0,0022984			<b>2,76</b>	<b>2,49409279</b>		
SDF1 174 Tems-Matrix-Lad-	25,60219193	18,63317871	-6,969013214	0,007982		0,0024106						
SDF1 175 Tems-Matrix-Lad-	26,55780411	19,64321518	-6,914588928	0,0082890		0,0024106						
SDF1 176 Tems-Matrix-Lad-	31,61510086	22,77159119	-8,843509674	0,00218		0,0024106						
<b>SDF1 63 Tems-Matrix-Lad-</b>	29,88010025	21,18370628	-8,696393967	<b>0,0024106</b>		0,0024106						
SDF1 82 Tems-Matrix-Lad+	31,20848274	22,92823792	-8,280244827	0,00322		0,0022984						
SDF1 84 Tems-Matrix-Lad+	27,44834137	19,87461281	-7,573728561	0,00525		0,0022984						
SDF1 85 Tems-Matrix-Lad+	26,98984909	20,2094574	-6,780391693	0,00910		0,0022984						
SDF1 157 Tems-Matrix-Lad+	27,75560188	20,91540527	-6,840196609	0,00873		0,0022984			<b>2,52</b>	<b>1,2482914</b>		
SDF1 161 Tems-Matrix-Lad+	29,37232208	21,69834137	-7,673980713	0,00490		0,0024106						
SDF1 162 Tems-Matrix-Lad+	27,21567154	20,29990768	-6,915763855	0,00828		0,0024106						
SDF1 165 Tems-Matrix-Lad+	30,96861458	21,78627396	-9,182340622	0,00172		0,0024106						
SDF1 84 Tems-Matrix-Lad+	27,52383804	19,95284653	-7,570991516	0,00526		0,0024106						
						TTEST			<b>0,81829225</b>			
	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>										
TNFa 62 Tems-Matrix-Lad-	32,01185989	27,49607086	-4,515789032	0,043713		0,052403						
TNFa 63 Tems-Matrix-Lad-	32,22814941	27,97393608	-4,254213333	<b>0,052403</b>		0,052403						
TNFa 64 Tems-Matrix-Lad-	32,39598083	28,73610306	-3,659877777	0,079116		0,052403						
TNFa 173 Tems-Matrix-Lad-	30,05518341	26,90569115	-3,149492264	0,112696		0,052403			<b>1,22</b>	<b>0,55317643</b>		
TNFa 174 Tems-Matrix-Lad-	29,92980576	25,89683914	-4,032966614	0,061088		0,051439						
TNFa 175 Tems-Matrix-Lad-	30,83502579	27,09774399	-3,737281799	0,074984		0,051439						
TNFa 176 Tems-Matrix-Lad-	34,76903534	29,25496292	-5,514072418	0,021883		0,051439						
<b>TNFa 63 Tems-Matrix-Lad-</b>	32,2468605	27,96586609	-4,280994415	<b>0,051439</b>		0,051439						
TNFa 82 Tems-Matrix-Lad+	35,29079437	31,69103622	-3,599758148	0,082483		0,052403						
TNFa 84 Tems-Matrix-Lad+	31,06838036	27,85073471	-3,217645645	0,107496		0,052403						
TNFa 85 Tems-Matrix-Lad+	32,74008179	28,64536285	-4,094718933	0,058528		0,052403						
TNFa 157 Tems-Matrix-Lad+	32,02864456	27,34778214	-4,680862427	0,038987		0,052403			<b>1,16</b>	<b>0,54184635</b>		
TNFa 161 Tems-Matrix-Lad+	32,29870224	27,60826111	-4,690441132	0,038729		0,051439						
TNFa 162 Tems-Matrix-Lad+	31,01877213	27,19399643	-3,824775696	0,070571		0,051439						
TNFa 165 Tems-Matrix-Lad+	33,46543884	28,23983002	-5,225608826	0,026726		0,051439						
TNFa 84 Tems-Matrix-Lad+	31,22034073	27,99066544	-3,229675293	0,106603		0,051439						
						TTEST			<b>0,83557513</b>			
	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>										
TNFa 62 Tems-Matrix-Lad-	32,01185989	20,98353195	-11,02832794	0,000479		0,000408						
TNFa 63 Tems-Matrix-Lad-	32,22814941	20,96818924	-11,25966017	<b>0,000408</b>		0,000408						
TNFa 64 Tems-Matrix-Lad-	32,39598083	21,17990494	-11,2160759	0,000420		0,000408						
TNFa 173 Tems-Matrix-Lad-	30,05518341	20,15856743	-9,896615982	0,001049		0,000408			<b>1,15</b>	<b>0,65755622</b>		
TNFa 174 Tems-Matrix-Lad-	29,92980576	18,63317871	-11,29662704	0,000398		0,000467						
TNFa 175 Tems-Matrix-Lad-	30,83502579	19,64321518	-11,19181061	0,000427		0,000467						
TNFa 176 Tems-Matrix-Lad-	34,76903534	22,77159119	-11,99744415	0,000245		0,000467						
<b>TNFa 63 Tems-Matrix-Lad-</b>	32,2468605	21,18370628	-11,06315422	<b>0,000467</b>		0,000467						
TNFa 82 Tems-Matrix-Lad+	35,29079437	22,92823792	-12,36255646	0,000190		0,000408						
TNFa 84 Tems-Matrix-Lad+	31,06838036	19,87461281	-11,19376755	0,000427		0,000408						
TNFa 85 Tems-Matrix-Lad+	32,74008179	20,2094574	-12,53062439	0,000169		0,000408						
TNFa 157 Tems-Matrix-Lad+	32,02864456	20,91540527	-11,11323929	0,000451		0,000408			<b>0,91</b>	<b>0,39087803</b>		
TNFa 161 Tems-Matrix-Lad+	32,29870224	21,69834137	-10,60036087	0,000644		0,000467						
TNFa 162 Tems-Matrix-Lad+	31,01877213	20,29990768	-10,71886444	0,000593		0,000467						
TNFa 165 Tems-Matrix-Lad+	33,46543884	21,78627396	-11,67916489	0,000305		0,000467						
TNFa 84 Tems-Matrix-Lad+	31,22034073	19,95284653	-11,2674942	0,000406		0,000467						
						TTEST			<b>0,41</b>			

	<b>Nppb (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>								
Nppb 62 Tems-Matrix-Lad-	32,87355042	27,49607086	-5,377479553	0,024056	0,025334	0,95				
Nppb 63 Tems-Matrix-Lad-	33,2767334	27,97393608	-5,302797318	<b>0,025334</b>	0,025334	<b>1,00</b>				
Nppb 64 Tems-Matrix-Lad-	35,95643616	28,73610306	-7,220333099	0,006706	0,025334	<b>0,26</b>				
Nppb 173 Tems-Matrix-Lad-	27,44458389	26,90569115	-0,538892746	0,688299	0,025334	<b>27,17</b>		<b>30,05</b>	<b>37,8244101</b>	
Nppb 174 Tems-Matrix-Lad-	25,91467667	25,89683914	-0,017837524	0,987712	0,020375	<b>48,48</b>				
Nppb 175 Tems-Matrix-Lad-	27,94551086	27,09774399	-0,847766876	0,555644	0,020375	<b>27,27</b>				
Nppb 176 Tems-Matrix-Lad-	28,15474319	29,25496292	1,100219727	2,143873	0,020375	<b>105,22</b>				
<b>Nppb 63 Tems-Matrix-Lad-</b>	<b>33,58293915</b>	<b>27,96586609</b>	<b>-5,617073059</b>	<b>0,020375</b>	0,020375	<b>1,00</b>				
Nppb 82 Tems-Matrix-Lad+	34,3886795	31,69103622	-2,69764328	0,154145	0,025334	<b>6,08</b>				
Nppb 84 Tems-Matrix-Lad+	36,98732758	27,85073471	-9,136592865	0,001777	0,025334	<b>0,07</b>				
Nppb 85 Tems-Matrix-Lad+	36,20702362	28,64536285	-7,561660767	0,005293	0,025334	<b>0,21</b>				
Nppb 157 Tems-Matrix-Lad+	33,5872345	27,34778214	-6,239452362	0,013235	0,025334	<b>0,52</b>		<b>2,75</b>	<b>2,62411577</b>	
Nppb 161 Tems-Matrix-Lad+	31,47896767	27,60826111	-3,870706558	0,068360	0,020375	<b>3,36</b>				
Nppb 162 Tems-Matrix-Lad+	31,28092003	27,19399643	-4,086923599	0,058846	0,020375	<b>2,89</b>				
Nppb 165 Tems-Matrix-Lad+	31,24847794	28,23983002	-3,008647919	0,124253	0,020375	<b>6,10</b>				
Nppb 84 Tems-Matrix-Lad+	38,25986099	27,99066544	-10,26919556	0,000810	0,020375	<b>0,04</b>				
								<b>TTEST</b>	<b>0,0809853</b>	
	<b>Nppb (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>								
Nppb 62 Tems-Matrix-Lad-	32,87355042	20,98353195	-11,89001846	0,000263	0,000197	<b>1,34</b>				
Nppb 63 Tems-Matrix-Lad-	33,2767334	20,96818924	-12,30854416	<b>0,000197</b>	0,000197	<b>1,00</b>				
Nppb 64 Tems-Matrix-Lad-	35,95643616	21,17990494	-14,77653122	0,000036	0,000197	<b>0,18</b>				
Nppb 173 Tems-Matrix-Lad-	27,44458389	20,15856743	-7,286016464	0,006408	0,000197	<b>32,53</b>		<b>30,92</b>	<b>45,9070917</b>	
Nppb 174 Tems-Matrix-Lad-	25,91467667	18,63317871	-7,281497955	0,006428	0,000185	<b>34,74</b>				
Nppb 175 Tems-Matrix-Lad-	27,94551086	19,64321518	-8,302295685	0,003168	0,000185	<b>17,12</b>				
Nppb 176 Tems-Matrix-Lad-	28,15474319	22,77159119	-5,383152008	0,023961	0,000185	<b>129,52</b>				
<b>Nppb 63 Tems-Matrix-Lad-</b>	<b>33,58293915</b>	<b>21,18370628</b>	<b>-12,39923286</b>	<b>0,000185</b>	0,000185	<b>1,00</b>				
Nppb 82 Tems-Matrix-Lad+	34,3886795	22,92823792	-11,46044159	0,000355	0,000197	<b>1,80</b>				
Nppb 84 Tems-Matrix-Lad+	36,98732758	19,87461281	-17,11271477	0,000007	0,000197	<b>0,04</b>				
Nppb 85 Tems-Matrix-Lad+	36,20702362	20,2094574	-15,99756622	0,000015	0,000197	<b>0,08</b>				
Nppb 157 Tems-Matrix-Lad+	33,5872345	20,91540527	-12,67182922	0,000153	0,000197	<b>0,78</b>		<b>2,74</b>	<b>3,02694306</b>	
Nppb 161 Tems-Matrix-Lad+	31,47896767	21,69834137	-9,780626297	0,001137	0,000185	<b>6,15</b>				
Nppb 162 Tems-Matrix-Lad+	31,28092003	20,29990768	-10,98101234	0,000495	0,000185	<b>2,67</b>				
Nppb 165 Tems-Matrix-Lad+	31,24847794	21,78627396	-9,462203979	0,001418	0,000185	<b>7,66</b>				
Nppb 84 Tems-Matrix-Lad+	38,25986099	19,95284653	-18,30701447	0,000003	0,000185	<b>0,02</b>				
								<b>TTEST</b>	<b>0,1310801</b>	
	<b>FGF2 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>								
FGF2 62 Tems-Matrix-Lad-	29,8360672	27,49607086	-2,339996338	0,197511	0,197663	<b>1,00</b>				
FGF2 63 Tems-Matrix-Lad-	30,31282043	27,97393608	-2,338884354	<b>0,197663</b>	0,197663	<b>1,00</b>				
FGF2 64 Tems-Matrix-Lad-	32,0718956	28,73610306	-3,335792542	0,099044	0,197663	<b>0,50</b>				
FGF2 173 Tems-Matrix-Lad-	30,27756882	26,90569115	-3,37187767	0,096597	0,197663	<b>0,49</b>		<b>0,73</b>	<b>0,30731618</b>	
FGF2 174 Tems-Matrix-Lad-	29,34038162	25,89683914	-3,44354248	0,091916	0,195606	<b>0,47</b>				
FGF2 175 Tems-Matrix-Lad-	30,5037117	27,09774399	-3,405967712	0,094341	0,195606	<b>0,48</b>				
FGF2 176 Tems-Matrix-Lad-	31,39953423	29,25496292	-2,144571304	0,226162	0,195606	<b>1,16</b>				
<b>FGF2 63 Tems-Matrix-Lad-</b>	<b>30,31984138</b>	<b>27,96586609</b>	<b>-2,353975296</b>	<b>0,195606</b>	0,195606	<b>1,00</b>				
FGF2 82 Tems-Matrix-Lad+	35,58190918	31,69103622	-3,890872955	0,067411	0,197663	<b>0,34</b>				
FGF2 84 Tems-Matrix-Lad+	30,41597748	27,85073471	-2,565242767	0,168960	0,197663	<b>0,85</b>				
FGF2 85 Tems-Matrix-Lad+	32,01605988	28,64536285	-3,370697021	0,096676	0,197663	<b>0,49</b>				
FGF2 157 Tems-Matrix-Lad+	29,4386158	27,34778214	-2,090833664	0,234745	0,197663	<b>1,19</b>		<b>1,10</b>	<b>0,62014672</b>	
FGF2 161 Tems-Matrix-Lad+	28,92591476	27,60826111	-1,317653656	0,401187	0,195606	<b>2,05</b>				
FGF2 162 Tems-Matrix-Lad+	29,46199799	27,19399643	-2,268001556	0,207617	0,195606	<b>1,06</b>				
FGF2 165 Tems-Matrix-Lad+	29,81127167	28,23983002	-1,57144165	0,336472	0,195606	<b>1,72</b>				
FGF2 84 Tems-Matrix-Lad+	30,61288261	27,99066544	-2,622217178	0,162418	0,195606	<b>0,83</b>				
								<b>TTEST</b>	<b>0,179915</b>	
	<b>FGF2 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>								
FGF2 62 Tems-Matrix-Lad-	29,8360672	20,98353195	-8,852535248	0,002163	0,001538	<b>1,41</b>				
FGF2 63 Tems-Matrix-Lad-	30,31282043	20,96818924	-9,344631195	<b>0,001538</b>	0,001538	<b>1,00</b>				
FGF2 64 Tems-Matrix-Lad-	32,0718956	21,17990494	-10,89199066	0,000526	0,001538	<b>0,34</b>				
FGF2 173 Tems-Matrix-Lad-	30,27756882	20,15856743	-10,11900139	0,000899	0,001538	<b>0,58</b>		<b>0,77</b>	<b>0,50124707</b>	
FGF2 174 Tems-Matrix-Lad-	29,34038162	18,63317871	-10,70720291	0,000598	0,001777	<b>0,34</b>				
FGF2 175 Tems-Matrix-Lad-	30,5037117	19,64321518	-10,86049652	0,000538	0,001777	<b>0,30</b>				
FGF2 176 Tems-Matrix-Lad-	31,39953423	22,77159119	-8,627943039	0,002528	0,001777	<b>1,42</b>				
<b>FGF2 63 Tems-Matrix-Lad-</b>	<b>30,31984138</b>	<b>21,18370628</b>	<b>-9,136135101</b>	<b>0,001777</b>	0,001777	<b>1,00</b>				
FGF2 82 Tems-Matrix-Lad+	35,58190918	22,92823792	-12,65367126	0,000155	0,001538	<b>0,10</b>				
FGF2 84 Tems-Matrix-Lad+	30,41597748	19,87461281	-10,54136467	0,000671	0,001538	<b>0,44</b>				
FGF2 85 Tems-Matrix-Lad+	32,01605988	20,2094574	-11,80660248	0,000279	0,001538	<b>0,18</b>				
FGF2 157 Tems-Matrix-Lad+	29,4386158	20,91540527	-8,523210526	0,002718	0,001538	<b>1,77</b>		<b>1,34</b>	<b>1,32347123</b>	
FGF2 161 Tems-Matrix-Lad+	28,92591476	21,69834137	-7,227573395	0,006672	0,001777	<b>3,75</b>				
FGF2 162 Tems-Matrix-Lad+	29,46199799	20,29990768	-9,162090302	0,001746	0,001777	<b>0,98</b>				
FGF2 165 Tems-Matrix-Lad+	29,81127167	21,78627396	-8,024997711	0,003839	0,001777	<b>2,16</b>				
FGF2 84 Tems-Matrix-Lad+	30,61288261	19,95284653	-10,66003609	0,000618	0,001777	<b>0,35</b>				
								<b>TTEST</b>	<b>0,30775435</b>	

Sample name	Runde 3 VW Tems Matrix- Lad. vs. - Lad+													
	IGF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung						
Tems Lad-														
IGF1 62 Tems Lad-	29.047966	26.38198853	-2.665977478	0.15757	0.14585	1.08								
IGF1 63 Tems Lad-	29.07869339	26.88281631	-2.195877075	0.21826	0.14585	1.50								
IGF1 64 Tems Lad-	31.68032265	28.90287018	-2.777452469	<b>0,14585</b>	0.14585	1.00								
IGF1 173 Tems Lad-	30.18869781	27.15416527	-3.034532547	0.12204	0.14585	<b>0,84</b>	1,06	0,40146845						
IGF1 174 Tems Lad-	29.4209938	25.92572784	-3.495265961	0.08868	0.14576	<b>0,61</b>								
IGF1 175 Tems Lad-	30.41823959	27.15523529	-3.263004303	0.10417	0.14576	<b>0,71</b>								
IGF1 176 Tems Lad-	31.47182846	29.45228195	-2.019546509	0.24664	0.14576	<b>1,69</b>								
<b>IGF1 64 Tems Lad-</b>	29.73412704	26.95579529	-2.778331757	<b>0,14576</b>	0.14576	<b>1,00</b>								
Tems Lad+														
IGF1 82 Tems Lad+	29.91204643	26.66079338	-3.251337051	0.10501	0.14585	<b>0,72</b>								
IGF1 84 Tems Lad+	28.82839012	25.88009644	-2.948293686	0.12956	0.14585	<b>0,89</b>								
IGF1 85 Tems Lad+	31.1539669	28.55261421	-2.601352692	0.16478	0.14585	<b>1,13</b>								
IGF1 157 Tems Lad+	29.44894218	27.22202682	-2.226915359	0.21361	0.14585	<b>1,46</b>	1,12	0,31425545						
IGF1 161 Tems Lad+	30.53270721	27.66631317	-2.866394043	0.13713	0.14576	<b>0,94</b>								
IGF1 162 Tems Lad+	29.3760891	27.27101898	-2.105070114	0.23244	0.14576	<b>1,59</b>								
IGF1 165 Tems Lad+	31.04405212	28.36003685	-2.684015274	0.15561	0.14576	<b>1,07</b>								
IGF1 85 Tems Lad+	30.44124985	27.44954491	-2.991704941	0.12572	0.14576	<b>0,86</b>								
							TTEST	<b>0,784565013</b>						
	IGF1 (ct value)	R2m (ct value)												
IGF1 62 Tems Lad-	29.047966	20.34838867	-8.699577332	0.002405	0.00088	2.73								
IGF1 63 Tems Lad-	29.07869339	20.4167099	-8.66198349	0.0024688	0.00088	2.81								
IGF1 64 Tems Lad-	31.68032265	21.52938461	-10.15093803	<b>0,00088</b>	0.00088	1.00								
IGF1 173 Tems Lad-	30.18869781	20.54781532	-9.640882492	0.0012526	0.00088	<b>1,42</b>	1,60	0,97052885						
IGF1 174 Tems Lad-	29.4209938	18.89512253	-10.52587128	0.000678	0.0012603	<b>0,54</b>								
IGF1 175 Tems Lad-	30.41823959	19.93916702	-10.47907257	0.0007006	0.0012603	<b>0,56</b>								
IGF1 176 Tems Lad-	31.47182846	22.94554329	-8.526285172	0.00271	0.0012603	<b>2,15</b>								
<b>IGF1 64 Tems Lad-</b>	29.73412704	20.10206032	-9.632066727	<b>0,0012603</b>	0.0012603	<b>1,00</b>								
IGF1 82 Tems Lad+	29.91204643	19.43584824	-10.4761982	0.00070	0.00088	<b>0,80</b>								
IGF1 84 Tems Lad+	28.82839012	18.23242378	-10.59596634	0.00065	0.00088	<b>0,73</b>								
IGF1 85 Tems Lad+	31.1539669	20.22245407	-10.93151283	0.00051	0.00088	<b>0,58</b>								
IGF1 157 Tems Lad+	29.44894218	20.94808578	-8.5008564	0.00276	0.00088	<b>3,14</b>	1,51	0,90933581						
IGF1 161 Tems Lad+	30.53270721	21.93936539	-8.593341827	0.00259	0.0012603	<b>2,05</b>								
IGF1 162 Tems Lad+	29.3760891	20.53321457	-8.842874527	0.00218	0.0012603	<b>1,73</b>								
IGF1 165 Tems Lad+	31.04405212	22.01142883	-9.032623291	0.00191	0.0012603	<b>1,52</b>								
IGF1 85 Tems Lad+	30.44124985	19.95783997	-10.48340988	0.00070	0.0012603	<b>0,55</b>								
							TTEST	<b>0,85444266</b>						
	Akt1 (ct value)	top2b (ct value)												
Akt1 62 Tems Lad-	26.50813675	26.38198853	-0.126148224	0.916275	0.810933	<b>1,13</b>								
Akt1 63 Tems Lad-	26.93401527	26.88281631	-0.051198959	0.965134	0.810933	<b>1,19</b>								
Akt1 64 Tems Lad-	29.20521545	28.90287018	-0.302345276	<b>0,810933</b>	0.810933	1.00								
Akt1 173 Tems Lad-	27.43112183	27.15416527	-0.276956558	0.825330	0.810933	<b>1,02</b>	0,98	0,16208197						
Akt1 174 Tems Lad-	26.07540131	25.92572784	-0.149673462	0.901454	1.039388	<b>0,87</b>								
Akt1 175 Tems Lad-	27.60474777	27.15523529	-0.449512482	0.732290	1.039388	<b>0,70</b>								
Akt1 176 Tems Lad-	29.46179771	29.45228195	-0.009515762	0.993426	1.039388	<b>0,96</b>								
<b>Akt1 64 Tems Lad-</b>	26.90006065	26.95579529	0.055734634	<b>1,039388</b>	1.039388	<b>1,00</b>								
Akt1 82 Tems Lad+	26.71660614	26.66079338	-0.055896759	0.961996	0.810933	<b>1,19</b>								
Akt1 84 Tems Lad+	26.17904663	25.88009644	-0.298950195	0.812844	0.810933	<b>1,00</b>								
Akt1 85 Tems Lad+	28.93984222	28.55261421	-0.387228012	0.764597	0.810933	<b>0,94</b>								
Akt1 157 Tems Lad+	27.29772758	27.22202682	-0.07570076	0.948881	0.810933	<b>1,17</b>	1,03	0,12184449						
Akt1 161 Tems Lad+	27.50341606	27.66631317	0.16289711	1.119533	1.039388	<b>1,08</b>								
Akt1 162 Tems Lad+	27.32026672	27.27101898	-0.049247742	0.966440	1.039388	<b>0,93</b>								
Akt1 165 Tems Lad+	28.49957085	28.36003685	-0.139533997	0.907812	1.039388	<b>0,87</b>								
Akt1 85 Tems Lad+	27.53895569	27.44954491	-0.089410782	0.939907	1.039388	<b>0,90</b>								
	Akt1 (ct value)	R2m (ct value)					TTEST	<b>0,56613687</b>						
Akt1 62 Tems Lad-	26.50813675	20.34838867	-6.159748077	0.013987	0.00489	2.86								
Akt1 63 Tems Lad-	26.93401527	20.4167099	-6.517305374	0.010917	0.00489	2.23								
Akt1 64 Tems Lad-	29.20521545	21.52938461	-7.675830841	<b>0,004890</b>	0.00489	1.00								
Akt1 173 Tems Lad-	27.43112183	20.54781532	-6.883306503	0.008471	0.00489	<b>1,73</b>	1,48	0,83786604						
Akt1 174 Tems Lad-	26.07540131	18.89512253	-7.180278778	0.006895	0.008987	<b>0,77</b>								
Akt1 175 Tems Lad-	27.60474777	19.93916702	-7.66558075	0.004925	0.008987	<b>0,55</b>								
Akt1 176 Tems Lad-	29.46179771	22.94554329	-6.516254425	0.010925	0.008987	<b>1,22</b>								
<b>Akt1 64 Tems Lad-</b>	26.90006065	20.10206032	-6.798000336	<b>0,008987</b>	0.008987	<b>1,00</b>								
Akt1 82 Tems Lad+	26.71660614	19.43584824	-7.280757904	0.006431	0.00489	<b>1,32</b>								
Akt1 84 Tems Lad+	26.17904663	18.23242378	-7.946622849	0.004053	0.00489	<b>0,83</b>								
Akt1 85 Tems Lad+	28.93984222	20.22245407	-8.717388153	0.002376	0.00489	<b>0,49</b>								
Akt1 157 Tems Lad+	27.29772758	20.94808578	-6.3496418	0.012262	0.00489	<b>2,51</b>	1,39	0,76171714						
Akt1 161 Tems Lad+	27.50341606	21.93936539	-5.564050674	0.021138	0.008987	<b>2,35</b>								
Akt1 162 Tems Lad+	27.32026672	20.53321457	-6.787052155	0.009055	0.008987	<b>1,01</b>								
Akt1 165 Tems Lad+	28.49957085	22.01142883	-6.488142014	0.011140	0.008987	<b>1,24</b>								
Akt1 85 Tems Lad+	27.53895569	19.95783997	-7.581115723	0.005222	0.008987	<b>0,58</b>								
							TTEST	<b>0,84</b>						

	MMP2 (ct value)	top2b (ct value)							
MMP2 62 Tems LAD-	24.24470901	26.38198853	2,13727951	4,399317	3,757624	1,17			
MMP2 63 Tems LAD-	25.12078094	26.88281631	1,76203537	3,391763	3,757624	0,90			
MMP2 64 Tems LAD-	26.99304962	28.90287018	1,909820557	<b>3,757624</b>	3,757624	1,00			
MMP2 173 Tems LAD-	25.47870445	27,15416527	1,675460815	3,194214	3,757624	0,85	0,75	0,30293023	
MMP2 174 Tems Lad-	24.92998505	25.92572784	0.995742798	1.994107	5.202042	0.38			
MMP2 175 Tems Lad-	25.68349075	27.15523529	1.471744537	2.773571	5.202042	0.53			
MMP2 176 Tems Lad-	28.25924301	29.45228195	1.19303894	2.286338	5.202042	0.44			
<b>MMP2 64 Tems Lad-</b>	<b>24.57671738</b>	<b>26.95579529</b>	<b>2,379077911</b>	<b>5,202042</b>	5.202042	1,00			
MMP2 82 Tems Lad+	24.8648243	26.66070938	1.795885086	3.472284	3.757624	0.92			
MMP2 84 Tems Lad+	24.21027374	25.88009644	1.669822693	3.181755	3.757624	0.85			
MMP2 85 Tems Lad+	26.40184402	28.55261421	2,150770187	4.440648	3.757624	1.18			
MMP2 157 Tems Lad+	24.66712761	27.22202682	2,554899216	5.876264	3.757624	1.56	0,93	0,35549835	
MMP2 161 Tems Lad+	25.47481918	27.66631317	2,191493988	4.567783	5.202042	0.88			
MMP2 162 Tems Lad+	25.95705795	27.27101898	1,313961029	2.486232	5.202042	0.48			
MMP2 165 Tems Lad+	26.60539246	28.36003685	1,754644394	3,374431	5.202042	0.65			
MMP2 85 Tems Lad+	25.05225563	27.44954491	2,397289276	5.268124	5.202042	1,01			
							TTEST	0,3348427	
MMP2 62 Tems LAD-	24.24470901	20.34838867	-3.896320343	0.067157	0.022661	2.96			
MMP2 63 Tems LAD-	25.12078094	20.4167099	-4.704071045	0.038365	0.022661	1.69			
MMP2 64 Tems LAD-	26.99304962	21.52938461	-5.463665009	<b>0,022661</b>	0.022661	1,00			
MMP2 173 Tems LAD-	25.47870445	20.54781532	-4.93088913	0.032783	0.022661	1,45	1,20	0,93296631	
MMP2 174 Tems Lad-	24.92998505	18.89512253	-6.034862518	0.015252	0.044977	0,34			
MMP2 175 Tems Lad-	25.68349075	19.93916702	-5.74432373	0.018655	0.044977	0,41			
MMP2 176 Tems Lad-	28.25924301	22.94554329	-5.313699722	0.025143	0.044977	0,56			
<b>MMP2 64 Tems Lad-</b>	<b>24.57671738</b>	<b>20.10206032</b>	<b>-4.474657059</b>	<b>0,044977</b>	0.044977	1,00			
MMP2 82 Tems Lad+	24.8648243	19.43584824	-5.428976059	0.023212	0.022661	1,02			
MMP2 84 Tems Lad+	24.21027374	18.23242378	-5.97784996	0.015867	0.022661	0,70			
MMP2 85 Tems Lad+	26.40184402	20.22245407	-6.179389954	0.013798	0.022661	0,61			
MMP2 157 Tems Lad+	24.66712761	20.94808578	-3.719041824	0.075938	0.022661	3,35	1,29	1,02114775	
MMP2 161 Tems Lad+	25.47481918	21.93936539	-3.535453796	0.086243	0.044977	1,92			
MMP2 162 Tems Lad+	25.95705795	20.53321457	-5.423843384	0.023295	0.044977	0,52			
MMP2 165 Tems Lad+	26.60539246	22.01142883	-4.593963623	0.041408	0.044977	0,92			
MMP2 85 Tems Lad+	25.05225563	19.95783997	-5.094415665	0.029270	0.044977	0,65			
							TTEST	0,8673692	
Tgibr2 62 Tems LAD-	24.92027855	26.38198853	1.461709976	2.754346	1.982022	1.39			
Tgibr2 63 Tems LAD-	25.24209976	26.88281631	1.640716553	3.118207	1.982022	1.57			
Tgibr2 64 Tems LAD-	27.91589737	28.90287018	0.986972809	<b>1,982022</b>	1.982022	1,00			
Tgibr2 173 Tems LAD-	26.38275909	27,15416527	0,771406174	1,706933	1.982022	0,86	0,96	0,38757191	
Tgibr2 174 Tems Lad-	25.17282104	25.92572784	0.752906799	1.685185	2.799695	0.60			
Tgibr2 175 Tems Lad-	26.44683456	27.15523529	0.708400726	1.633992	2.799695	0.58			
Tgibr2 176 Tems Lad-	28.44825172	29.45228195	1.004030228	2.005595	2.799695	0.72			
<b>Tgibr2 64 Tems Lad-</b>	<b>25.47052574</b>	<b>26.95579529</b>	<b>1.485269547</b>	<b>2,799695</b>	2.799695	1,00			
Tgibr2 82 Tems Lad+	25.70428085	26.66070938	0.956428528	1.940500	1.982022	0.98			
Tgibr2 84 Tems Lad+	24.96597672	25.88009644	0.91411972	1.884419	1.982022	0.95			
Tgibr2 85 Tems Lad+	27.68288612	28.55261421	0.869728088	1.827318	1.982022	0.92			
Tgibr2 157 Tems Lad+	25.96656418	27.22202682	1.255462646	2.387437	1.982022	1,20	0,92	0,16465663	
Tgibr2 161 Tems Lad+	26.32652664	27.66631317	1.33978653	2.531139	2.799695	0.90			
Tgibr2 162 Tems Lad+	26.26560211	27.27101898	1.00541687	2.007523	2.799695	0.72			
Tgibr2 165 Tems Lad+	27.32814407	28.36003685	1.031892776	2.044705	2.799695	0.73			
Tgibr2 85 Tems Lad+	26.25367165	27.44954491	1.19587326	2.290835	2.799695	0.82			
							TTEST	0,780002	
Tgibr2 62 Tems LAD-	24.92027855	20.34838867	-4.571889877	0.042046	0.011953	3.52			
Tgibr2 63 Tems LAD-	25.24209976	20.4167099	-4.825389862	0.035271	0.011953	2.95			
Tgibr2 64 Tems LAD-	27.91589737	21.52938461	-6.386512756	<b>0,011953</b>	0.011953	1,00			
Tgibr2 173 Tems LAD-	26.38275909	20.54781532	-5.834943771	0.017519	0.011953	1,47	1,55	1,21022489	
Tgibr2 174 Tems Lad-	25.17282104	18.89512253	-6.277698517	0.012889	0.024206	0,53			
Tgibr2 175 Tems Lad-	26.44683456	19.93916702	-6.507667542	0.010990	0.024206	0,45			
Tgibr2 176 Tems Lad-	28.44825172	22.94554329	-5.502708435	0.022056	0.024206	0,91			
<b>Tgibr2 64 Tems Lad-</b>	<b>25.47052574</b>	<b>20.10206032</b>	<b>-5.368465424</b>	<b>0,024206</b>	0.024206	1,00			
Tgibr2 82 Tems Lad+	25.70428085	19.43584824	-6.268432617	0.012972	0.011953	1,09			
Tgibr2 84 Tems Lad+	24.96597672	18.23242378	-6.733552933	0.009397	0.011953	0,79			
Tgibr2 85 Tems Lad+	27.68288612	20.22245407	-7.460432053	0.005678	0.011953	0,48			
Tgibr2 157 Tems Lad+	25.96656418	20.94808578	-5.018478394	0.030852	0.011953	2,58	1,25	0,75370587	
Tgibr2 161 Tems Lad+	26.32652664	21.93936539	-4.387161255	0.047790	0.024206	1,97			
Tgibr2 162 Tems Lad+	26.26560211	20.53321457	-5.732387543	0.018810	0.024206	0,78			
Tgibr2 165 Tems Lad+	27.32814407	22.01142883	-5.31671524	0.025090	0.024206	1,04			
Tgibr2 85 Tems Lad+	26.25367165	19.95783997	-6.29583168	0.012728	0.024206	0,53			
							TTEST	0,58511874	

Sample name	Runde4 Tems-Matrix-VWLad. vs. Lad+				10.10.14			
	hgf (ct value)	top2b (ct value)	Hous ekeeping - Probe	Hous ekeeping- Gene potenz 2	Reference s ample	Res ult/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
Tems Lad-								
hgf 62 Tems Lad-	28.64983749	26.46462822	-2.185209274	0.21988	0.13927	1,58		
hgf 63 Tems Lad-	29.51230621	26.86322784	-2.649078369	0.15942	0.13927	1,14		
hgf 64 Tems Lad-	29.37369537	26.62318802	-2.750507355	0.14860	0.13927	1,07		
hgf 173 Tems Lad-	28.97867203	26.13466644	-2.844005585	0,13927	0.13927	1,00	1,04	0.29847955
hgf 174 Tems Lad-	27.89204025	25.31451416	-2.577526093	0.16753	0.15094	1,11		
hgf 175 Tems Lad-	29.88652611	26.65086552	-3.23143959	0.10647	0.15094	0,71		
hgf 176 Tems Lad-	30.00786972	26.76956749	-3.238302231	0.10597	0.15094	0,70		
hgf 64 Tems Lad-	28.99513245	26.26717186	-2.727960587	0,15094	0.15094	1,00		
Tems Lad+								
hgf 82 Tems Lad+	29.3544426	26.72951317	-2.624929428	0.16211	0.13927	1,16		
hgf 84 Tems Lad+	29.24616623	25.95150375	-3.294662476	0.10191	0.13927	0,73		
hgf 85 Tems Lad+	30.0080452	27.48130608	-2.52673912	0.17353	0.13927	1,25		
hgf 157 Tems Lad+	30.27487946	27.17101097	-3.103868484	0.11632	0.13927	0,84	1,10	0.29607974
hgf 161 Tems Lad+	29.94564056	27.51160049	-2.43404007	0.18505	0.15094	1,23		
hgf 162 Tems Lad+	28.81608963	26.76589966	-2.050189972	0.24145	0.15094	1,60		
hgf 165 Tems Lad+	29.78386688	26.94880676	-2.8306012	0.14014	0.15094	0,93		
hgf 157 Tems Lad+	30.55301285	27.33495331	-3.21805954	0.10747	0.15094	0,71		
						TTEST	0,710288619	
hgf 62 Tems Lad-	28.64983749	20.39316559	-8.256671906	0.003270	0.0017308	1,89		
hgf 63 Tems Lad-	29.51230621	20.18091202	-9.331394196	0.0015523	0.0017308	0,90		
hgf 64 Tems Lad-	29.37369537	19.77024841	-9.60344696	0.00129	0.0017308	0,74		
hgf 173 Tems Lad-	28.97867203	19.80435562	-9.174316406	0,0017308	0.0017308	1,00	0,92	0.46113854
hgf 174 Tems Lad-	27.89204025	18.18355179	-9.708488464	0.001195	0.0017803	0,67		
hgf 175 Tems Lad-	29.88652611	19.58716583	-10.29936028	0.0007936	0.0017803	0,45		
hgf 176 Tems Lad-	30.00786972	20.57306099	-9.434808731	0.00144	0.0017803	0,81		
hgf 64 Tems Lad-	28.99513245	19.86145401	-9.133678436	0,0017803	0.0017803	1,00		
hgf 82 Tems Lad+	29.3544426	19.47208405	-9.882358551	0.00106	0.0017308	0,61		
hgf 84 Tems Lad+	29.24616623	18.2853936	-10.96082687	0.00050	0.0017308	0,29		
hgf 85 Tems Lad+	30.0080452	19.81437683	-10.19366837	0.00085	0.0017308	0,49		
hgf 157 Tems Lad+	30.27487946	20.90673828	-9.368141174	0.00151	0.0017308	0,87	1,00	0.5984292
hgf 161 Tems Lad+	29.94564056	21.77487183	-8.170768738	0.00347	0.0017803	1,95		
hgf 162 Tems Lad+	28.81608963	20.16612244	-8.649967194	0.00249	0.0017803	1,40		
hgf 165 Tems Lad+	29.78386688	21.13806534	-8.645801544	0.00250	0.0017803	1,40		
hgf 157 Tems Lad+	30.55301285	21.02531815	-9.527694702	0.00135	0.0017803	0,76		
						TTEST	7,832987E-01	
pgf 62 Tems Lad-	30.96368027	26.46462822	-4.499052048	0.044223	0.032291	1,37		
pgf 63 Tems Lad-	31.59370804	26.86322784	-4.730480194	0.037669	0.032291	1,17		
pgf 64 Tems Lad-	31.81945038	26.62318802	-5.19626236	0.027275	0.032291	0,84		
pgf 173 Tems Lad-	31.08737946	26.13466644	-4.952713013	0,032291	0.032291	1,00	0,96	0.29139769
pgf 174 Tems Lad-	31.54059601	25.31451416	-6.226081848	0.013359	0.031254	0,43		
pgf 175 Tems Lad-	31.73441315	26.65086552	-5.07932663	0.029578	0.031254	0,95		
pgf 176 Tems Lad-	31.79810524	26.76956749	-5.02853775	0.030638	0.031254	0,98		
pgf 64 Tems Lad-	31.26698685	26.26717186	-4.999814987	0,031254	0.031254	1,00		
pgf 82 Tems Lad+	31.75573158	26.72951317	-5.026218414	0.030687	0.032291	0,95		
pgf 84 Tems Lad+	30.84818984	25.95150375	-4.896684647	0.033670	0.032291	1,04		
pgf 85 Tems Lad+	31.42363739	27.48130608	-3.942331314	0.065049	0.032291	2,01		
pgf 157 Tems Lad+	31.65036964	27.17101097	-4.479358673	0.044831	0.032291	1,39	1,35	0.39311517
pgf 161 Tems Lad+	32.20458221	27.51160049	-4.69298172	0.038661	0.031254	1,24		
pgf 162 Tems Lad+	31.63663483	26.76589966	-4.870735168	0.034179	0.031254	1,09		
pgf 165 Tems Lad+	31.15211487	26.94880676	-4.203308105	0.054285	0.031254	1,74		
pgf 157 Tems Lad+	31.54567909	27.33495331	-4.210725784	0.054006	0.031254	1,73		
						TTEST	0,057027479	
pgf 62 Tems Lad-	30.96368027	20.39316559	-10.57051468	0.000658	0.000401	1,64		
pgf 63 Tems Lad-	31.59370804	20.18091202	-11.41279602	0.000367	0.000401	0,91		
pgf 64 Tems Lad-	31.81945038	19.77024841	-12.04920197	0.002936	0.000401	0,59		
pgf 173 Tems Lad-	31.08737946	19.80435562	-11.28302383	0,000401	0.000401	1,00	0,88	0.448713
pgf 174 Tems Lad-	31.54059601	18.18355179	-13.35704422	0.000095	0.000369	0,26		
pgf 175 Tems Lad-	31.73441315	19.58716583	-12.14724731	0.000220	0.000369	0,60		
pgf 176 Tems Lad-	31.79810524	20.57306099	-11.22504425	0.000418	0.000369	1,13		
pgf 64 Tems Lad-	31.26698685	19.86145401	-11.40553284	0,000369	0.000369	1,00		
pgf 82 Tems Lad+	31.75573158	19.47208405	-12.28364754	0.000201	0.000401	0,50		
pgf 84 Tems Lad+	30.84818984	18.2853936	-12.56284904	0.000165	0.000401	0,41		
pgf 85 Tems Lad+	31.42363739	19.81437683	-11.60926056	0.000320	0.000401	0,80		
pgf 157 Tems Lad+	31.65036964	20.90673828	-10.74363136	0.000583	0.000401	1,45	1,24	0.81517871
pgf 161 Tems Lad+	32.20458221	21.77487183	-10.42971039	0.000725	0.000369	1,96		
pgf 162 Tems Lad+	31.63663483	20.16612244	-11.47051239	0.000352	0.000369	0,96		
pgf 165 Tems Lad+	31.15211487	21.13806534	-10.01404953	0.000967	0.000369	2,62		
pgf 157 Tems Lad+	31.54567909	21.02531815	-10.52036095	0.000681	0.000369	1,85		
						TTEST	0,32	

	pdgfb (ct value)	top2b (ct value)							
pdgfb 62 Tems Lad-	28,91753387	26,46462822	-2,452905655	0,182642	0,172952	1,06			
pdgfb 63 Tems Lad-	29,19381142	26,86322784	-2,330583572	0,198804	0,172952	1,15			
pdgfb 64 Tems Lad-	29,05343628	26,62318802	-2,43024826	0,185534	0,172952	1,07			
pdgfb 173 Tems Lad-	28,66622162	26,13466644	-2,531555176	0,172952	0,172952	1,00	1,07	0,28109433	
pdgfb 174 Tems Lad-	27,34122849	25,31451416	-2,026714325	0,245413	0,153326	1,60			
pdgfb 175 Tems Lad-	29,94240952	26,65508652	-3,287322998	0,102428	0,153326	0,67			
pdgfb 176 Tems Lad-	29,57949066	26,76956749	-2,809923172	0,142603	0,153326	0,93			
pdgfb 64 Tems Lad-	28,97249985	26,26717186	-2,705327988	0,153326	0,153326	1,00			
pdgfb 82 Tems Lad+	30,21854401	26,72951317	-3,489030838	0,089063	0,172952	0,51			
pdgfb 84 Tems Lad+	29,55087662	25,95150375	-3,599372864	0,082505	0,172952	0,48			
pdgfb 85 Tems Lad+	30,65378189	27,48130608	-3,172475815	0,110915	0,172952	0,64			
pdgfb 157 Tems Lad+	29,95901871	27,17101097	-2,788007736	0,144786	0,172952	0,84	0,74	0,31795558	
pdgfb 161 Tems Lad+	30,55134964	27,51160049	-3,039749146	0,121603	0,153326	0,79			
pdgfb 162 Tems Lad+	28,99489212	26,76589966	-2,22892462	0,213308	0,153326	1,39			
pdgfb 165 Tems Lad+	30,54804993	26,94880676	-3,599243164	0,082513	0,153326	0,54			
pdgfb 157 Tems Lad+	29,96356392	27,33495331	-2,628610611	0,161700	0,153326	1,05			
						TTEST	0,0646515		
pdgfb 62 Tems Lad-	28,91753387	20,39316559	-8,524368286	0,002716	0,002149	1,26			
pdgfb 63 Tems Lad-	29,19381142	20,18091202	-9,012899399	0,001936	0,002149	0,90			
pdgfb 64 Tems Lad-	29,05343628	19,77024841	-9,283187866	0,001605	0,002149	0,75			
pdgfb 173 Tems Lad-	28,66622162	19,80435562	-8,861865997	0,002149	0,002149	1,00	0,91	0,26729563	
pdgfb 174 Tems Lad-	27,34122849	18,18355179	-9,157676697	0,001751	0,001808	0,97			
pdgfb 175 Tems Lad-	29,94240952	19,58716583	-10,35524368	0,000763	0,001808	0,42			
pdgfb 176 Tems Lad-	29,57949066	20,57306099	-9,006429672	0,001944	0,001808	1,08			
pdgfb 64 Tems Lad-	28,97249985	19,86145401	-9,111045837	0,001808	0,001808	1,00			
pdgfb 82 Tems Lad+	30,21854401	19,47208405	-10,74645996	0,000582	0,002149	0,27			
pdgfb 84 Tems Lad+	29,55087662	18,28533936	-11,26553726	0,000406	0,002149	0,19			
pdgfb 85 Tems Lad+	30,65378189	19,81437683	-10,83940506	0,000546	0,002149	0,25			
pdgfb 157 Tems Lad+	29,95901871	20,90673828	-9,052280426	0,001884	0,002149	0,88	0,70	0,46003917	
pdgfb 161 Tems Lad+	30,55134964	21,77487183	-8,776477814	0,002280	0,001808	1,26			
pdgfb 162 Tems Lad+	28,99489212	20,16612244	-8,828769684	0,002199	0,001808	1,22			
pdgfb 165 Tems Lad+	30,54804993	21,13806534	-9,409984589	0,001470	0,001808	0,81			
pdgfb 157 Tems Lad+	29,96356392	21,02531815	-8,938245773	0,002039	0,001808	1,13			
						TTEST	0,3086283		
vegfa 62 Tems Lad-	30,18810654	26,46462822	-3,723478317	0,075704	0,150003	0,50			
vegfa 63 Tems Lad-	29,41029739	26,86322784	-2,54706955	0,171102	0,150003	1,14			
vegfa 64 Tems Lad-	29,77763748	26,62318802	-3,154449463	0,112309	0,150003	0,75			
vegfa 173 Tems Lad-	28,87160492	26,13466644	-2,736938477	0,150003	0,150003	1,00	1,06	0,53030604	
vegfa 174 Tems Lad-	27,98358536	25,31451416	-2,669071190	0,157228	0,146993	1,07			
vegfa 175 Tems Lad-	29,7719593	26,65508652	-3,116872787	0,115273	0,146993	0,78			
vegfa 176 Tems Lad-	28,42902756	26,76956749	-1,659460068	0,316558	0,146993	2,15			
vegfa 64 Tems Lad-	29,0333519	26,26717186	-2,766180038	0,146993	0,146993	1,00			
vegfa 82 Tems Lad+	29,94444656	26,72951317	-3,214933395	0,107698	0,150003	0,72			
vegfa 84 Tems Lad+	29,6222477	25,95150375	-3,670743942	0,078523	0,150003	0,52			
vegfa 85 Tems Lad+	31,27082443	27,48130608	-3,789518356	0,072317	0,150003	0,48			
vegfa 157 Tems Lad+	30,18222427	27,17101097	-3,011213303	0,124032	0,150003	0,83	0,71	0,20917113	
vegfa 161 Tems Lad+	30,32841873	27,51160049	-2,816818237	0,141923	0,146993	0,97			
vegfa 162 Tems Lad+	29,6088829	26,76589966	-2,842983246	0,139372	0,146993	0,95			
vegfa 165 Tems Lad+	30,6868782	26,94880676	-3,738071442	0,074943	0,146993	0,51			
vegfa 157 Tems Lad+	30,32073021	27,33495331	-2,985776901	0,126238	0,146993	0,86			
						TTEST	0,133484		
vegfa 62 Tems Lad-	30,18810654	20,39316559	-9,794940948	0,001126	0,001864	0,60			
vegfa 63 Tems Lad-	29,41029739	20,18091202	-9,229385376	0,001666	0,001864	0,89			
vegfa 64 Tems Lad-	29,77763748	19,77024841	-10,00738907	0,000972	0,001864	0,52			
vegfa 173 Tems Lad-	28,87160492	19,80435562	-9,067249298	0,001864	0,001864	1,00	0,95	0,70439554	
vegfa 174 Tems Lad-	27,98358536	18,18355179	-9,800033569	0,001122	0,001734	0,65			
vegfa 175 Tems Lad-	29,7719593	19,58716583	-10,18479347	0,000859	0,001734	0,50			
vegfa 176 Tems Lad-	28,42902756	20,57306099	-7,859665668	0,004316	0,001734	2,49			
vegfa 64 Tems Lad-	29,0333519	19,86145401	-9,171897888	0,001734	0,001734	1,00			
vegfa 82 Tems Lad+	29,94444656	19,47208405	-10,47236252	0,000704	0,001864	0,38			
vegfa 84 Tems Lad+	29,6222477	18,28533936	-11,33690834	0,000387	0,001864	0,21			
vegfa 85 Tems Lad+	31,27082443	19,81437683	-11,4564476	0,000356	0,001864	0,19			
vegfa 157 Tems Lad+	30,18222427	20,90673828	-9,275485992	0,001614	0,001864	0,87	0,68	0,47424999	
vegfa 161 Tems Lad+	30,32841873	21,77487183	-8,553546906	0,002661	0,001734	1,53			
vegfa 162 Tems Lad+	29,6088829	20,16612244	-9,442760648	0,001437	0,001734	0,83			
vegfa 165 Tems Lad+	30,6868782	21,13806534	-9,548812866	0,001335	0,001734	0,77			
vegfa 157 Tems Lad+	30,32073021	21,02531815	-9,295412064	0,001591	0,001734	0,92			
						TTEST	0,42014303		

Versuchsreihe 5: VW LAD-/TEMS- vs. VW LAD+/TEMS- (8Wochen)

Sham	Timp1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping- Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung
Timp1 068 Sham	33,07422638	26,78914261	-6,285083771	<b>0,01282</b>	0,01282	<b>1,00</b>		
Timp1 069 Sham	32,36955261	25,97050095	-6,399051666	0,01185	0,01282	<b>0,92</b>		
Timp1 070 Sham	32,78676605	26,78161621	-6,005149841	0,01557	0,01282	<b>1,21</b>		
Timp1 194 Sham	31,71101379	26,44685364	-5,264160156	0,02602	0,01282	<b>2,03</b>	<b>1,29</b>	<b>0,43892203</b>
Timp1 198 Sham	31,64667511	25,92013931	-5,726535797	0,01889	0,01462	<b>1,29</b>		
<b>Timp1 68 Sham</b>	<b>33,98157883</b>	<b>27,88531876</b>	<b>-6,096260071</b>	<b>0,01462</b>	<b>0,01462</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Timp1 130 Infarkt	30,16230011	26,68692017	-3,475379944	0,08991	0,01282	<b>7,01</b>		
Timp1 131 Infarkt	31,22975731	27,40258217	-3,82717514	0,07045	0,01282	<b>5,50</b>		
Timp1 133 Infarkt	31,87773323	26,73378754	-5,143945694	0,02828	0,01282	<b>2,21</b>		
Timp1 136 Infarkt	31,11341858	27,03893089	-4,074487686	0,05935	0,01282	<b>4,63</b>	<b>6,45</b>	<b>4,01599422</b>
Timp1 206 Infar	28,94810486	26,54459381	-2,403511047	0,18900	0,01462	<b>12,93</b>		
Timp1 130 Infarkt	30,48733902	26,95602798	-3,531311035	0,08649	0,01462	<b>5,92</b>		
					TTEST		<b>0,021237044</b>	<b>p&lt;0,05 *</b>
<b>Sham</b>								
	<b>Timp1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Timp1 068 Sham	33,07422638	21,896698	-11,17752838	<b>0,000432</b>	0,000432	<b>1,00</b>		
Timp1 069 Sham	32,36955261	21,23719406	-11,13235855	0,0004455	0,000432	<b>1,03</b>		
Timp1 070 Sham	32,78676605	21,35792923	-11,42883682	0,00036	0,000432	<b>0,84</b>		
Timp1 194 Sham	31,71101379	21,13738823	-10,57362556	0,0006562	0,000432	<b>1,52</b>	<b>1,32</b>	<b>0,54982939</b>
Timp1 198 Sham	31,64667511	21,58259583	-10,06407928	0,000934	0,000427	<b>2,19</b>		
<b>Timp1 68 Sham</b>	<b>33,98157883</b>	<b>22,7881031</b>	<b>-11,19347572</b>	<b>0,0004270</b>	<b>0,000427</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Timp1 130 Infarkt	30,16230011	21,20075607	-8,961544037	0,00201	0,000432	<b>4,64</b>		
Timp1 131 Infarkt	31,22975731	21,91892052	-9,310836792	0,00157	0,000432	<b>3,64</b>		
Timp1 133 Infarkt	31,87773323	21,66078377	-10,21694946	0,00084	0,000432	<b>1,94</b>		
Timp1 136 Infarkt	31,11341858	21,62307358	-9,490345001	0,00139	0,000432	<b>3,22</b>	<b>5,72</b>	<b>5,36320675</b>
Timp1 206 Infar	28,94810486	21,67666245	-7,271442413	0,00647	0,000427	<b>15,16</b>		
Timp1 130 Infarkt	30,48733902	21,91075897	-8,576580048	0,00262	0,000427	<b>6,13</b>		
					TTEST		<b>0,04442162</b>	<b>p&lt;0,05 *</b>
<b>Sham</b>								
	<b>IL10 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
IL10 068 Sham	33,58377838	26,78914261	-6,794635773	<b>0,009008</b>	0,009008	<b>1,00</b>		
IL10 069 Sham	32,2695961	25,97050095	-6,299095154	0,012699	0,009008	<b>1,41</b>		
IL10 070 Sham	31,72440338	26,78161621	-4,94278717	0,032514	0,009008	<b>3,61</b>		
IL10 194 Sham	32,33136368	26,44685364	-5,88451004	0,016927	0,009008	<b>1,88</b>	<b>1,59</b>	<b>1,31276936</b>
IL10 198 Sham	36,62141418	25,92013931	-10,70127487	0,000601	0,010589	<b>0,06</b>		
<b>IL10 68 Sham</b>	<b>33,98157883</b>	<b>27,88531876</b>	<b>#WERT!</b>	<b>#WERT!</b>	<b>0,010589</b>	<b>#WERT!</b>		
<b>Infarkt</b>								
IL 10 130 Infarkt	32,35205841	26,68692017	-5,665138245	0,019707	0,009008	<b>2,19</b>		
IL 10 131 Infarkt	31,94152451	27,40258217	-4,538942337	0,043017	0,009008	<b>4,78</b>		
IL 10 133 Infarkt	32,19805908	26,73378754	-5,464271545	0,022651	0,009008	<b>2,51</b>		
IL 10 136 Infarkt	31,91837692	27,03893089	-4,87944603	0,033974	0,009008	<b>3,77</b>	<b>2,68</b>	<b>1,74841824</b>
IL10 206 Infar	35,79615021	26,54459381	-9,251556396	0,001641	0,010589	<b>0,15</b>		
IL10 130 Infarkt	34,79958725	26,95602798	-7,843559265	0,004354	0,010589	<b>0,41</b>		
					TTEST		<b>0,29739436</b>	
<b>Sham</b>								
	<b>IL10 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
IL10 068 Sham	33,58377838	21,896698	-11,68708038	<b>0,000303</b>	0,000303	<b>1,00</b>		
IL10 069 Sham	32,2695961	21,23719406	-11,03240204	0,000477	0,000303	<b>1,58</b>		
IL10 070 Sham	31,72440338	21,35792923	-10,36647415	0,000757	0,000303	<b>2,50</b>		
IL10 194 Sham	32,33136368	21,13738823	-11,19397545	0,000427	0,000303	<b>1,41</b>	<b>1,32</b>	<b>0,87483608</b>
IL10 198 Sham	36,62141418	21,58259583	-15,03881836	0,000030	0,000304	<b>0,10</b>		
<b>IL10 68 Sham</b>	<b>33,98157883</b>	<b>22,7881031</b>	<b>#WERT!</b>	<b>#WERT!</b>	<b>0,000304</b>	<b>#WERT!</b>		
<b>Infarkt</b>								
IL 10 130 Infarkt	32,35205841	21,20075607	-11,15130234	0,000440	0,000303	<b>1,45</b>		
IL 10 131 Infarkt	31,94152451	21,91892052	-10,02260399	0,000961	0,000303	<b>3,17</b>		
IL 10 133 Infarkt	32,19805908	21,66078377	-10,53727531	0,000673	0,000303	<b>2,22</b>		
IL 10 136 Infarkt	31,91837692	21,62307358	-10,29530334	0,000796	0,000303	<b>2,63</b>	<b>1,93</b>	<b>1,16075237</b>
IL10 206 Infar	35,79615021	21,67666245	-14,11948776	0,000056	0,000304	<b>0,18</b>		
IL10 130 Infarkt	34,79958725	21,91075897	-12,88882828	0,000132	0,000304	<b>0,43</b>		
					TTEST		<b>0,37</b>	

Sham	Nppa (ct value)	top2b (ct value)						
Nppa 068 Sham	24,37598991	26,78914261	2,413152695	<b>5,326370</b>		5,32637	<b>1,00</b>	
Nppa 069 Sham	23,91783714	25,97050095	2,052663803	4,148713		5,32637	<b>0,78</b>	
Nppa 070 Sham	24,32927322	26,78161621	2,452342987	5,473042		5,32637	<b>1,03</b>	
Nppa 194 Sham	22,44536591	26,44685364	4,001487732	16,016508		5,32637	<b>3,01</b>	<b>1,52 0,91316128</b>
Nppa 198 Sham	22,82088089	25,92013931	3,099258423	<b>8,569782</b>		4,843694	<b>1,77</b>	
<b>Nppa 68 Sham</b>	25,60921097	27,88531876	2,276107788	<b>4,843694</b>		4,843694	<b>1,00</b>	
<b>Infarkt</b>								
Nppa 130 Infarkt	19,49862289	26,68692017	7,188297272	145,845521		5,32637	<b>27,38</b>	
Nppa 131 Infarkt	21,03425407	27,40258217	6,368328094	82,614785		5,32637	<b>15,51</b>	
Nppa 133 Infarkt	20,87628365	26,73378754	5,857503891	57,980822		5,32637	<b>10,89</b>	
Nppa 136 Infarkt	20,46459007	27,03893089	6,57434082	95,295806		5,32637	<b>17,89</b>	<b>20,18 7,85437175</b>
Nppa 206 Infar	19,40028572	26,54459381	7,14430809	141,465661		4,843694	<b>29,21</b>	
Nppa 130 Infarkt	19,95901489	26,95602798	6,997013092	127,735267		4,843694	<b>26,37</b>	
								TTEST <b>0,0007495 p&lt;0,001 ***</b>
<b>Sham</b>	<b>Nppa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Nppa 068 Sham	24,37598991	21,896698	-2,479291916	<b>0,179332</b>		0,179332	<b>1,00</b>	
Nppa 069 Sham	23,91783714	21,23719406	-2,680643082	0,155972		0,179332	<b>0,87</b>	
Nppa 070 Sham	24,32927322	21,35792923	-2,971343994	0,127508		0,179332	<b>0,71</b>	
Nppa 194 Sham	22,44536591	21,13738823	-1,307977676	0,403887		0,179332	<b>2,25</b>	<b>1,57 1,00630246</b>
Nppa 198 Sham	22,82088089	21,58259583	-1,238285065	0,423876		0,141502	<b>3,00</b>	
<b>Nppa 68 Sham</b>	25,60921097	22,7881031	-2,821107864	<b>0,141502</b>		0,141502	<b>1,00</b>	
<b>Infarkt</b>								
Nppa 130 Infarkt	19,49862289	21,20075607	1,702133179	3,253817		0,179332	<b>18,14</b>	
Nppa 131 Infarkt	21,03425407	21,91892052	0,884666443	1,846338		0,179332	<b>10,30</b>	
Nppa 133 Infarkt	20,87628365	21,66078377	0,784500122	1,722495		0,179332	<b>9,61</b>	
Nppa 136 Infarkt	20,46459007	21,62307358	1,158483505	2,232227		0,179332	<b>12,45</b>	<b>16,95 10,2318867</b>
Nppa 206 Infar	19,40028572	21,67666245	2,276376724	4,844597		0,141502	<b>34,24</b>	
Nppa 130 Infarkt	19,95901489	21,91075897	1,95174408	3,868419		0,141502	<b>27,34</b>	<b>0,0101550 p&lt;0,05 *</b>
<b>Sham</b>	<b>MMP9 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
MMP9 068 Sham	36,66934586	26,78914261	-9,880203247	<b>0,001061</b>		0,001061	<b>1,00</b>	
MMP9 069 Sham	34,11688995	25,97050095	-8,146389008	0,003529		0,001061	<b>3,33</b>	
MMP9 070 Sham	36,15058517	26,78161621	-9,368968964	0,001512		0,001061	<b>1,43</b>	
MMP9 194 Sham	34,00256348	26,44685364	-7,555709839	0,005315		0,001061	<b>5,01</b>	<b>2,34 1,78476967</b>
MMP9 198 Sham	35,19503784	25,92013931	-9,274898529	0,001614		0,001751	<b>0,92</b>	
<b>MMP9 68 Sham</b>	37,04292297	27,88531876	-9,157604218	<b>0,001751</b>		0,001751	<b>1,00</b>	
<b>Infarkt</b>								
MMP9 130 Infarkt	35,8451767	26,68692017	-9,158256531	0,001750		0,001061	<b>1,65</b>	
MMP9 131 Infarkt	32,79986572	27,40258217	-5,397283554	0,023728		0,001061	<b>22,36</b>	
MMP9 133 Infarkt	35,21138763	26,73378754	-8,477600098	0,002805		0,001061	<b>2,64</b>	
MMP9 136 Infarkt	32,01046371	27,03893089	-4,971532822	0,031873		0,001061	<b>30,04</b>	<b>12,88 12,6678364</b>
MMP9 206 Infar	32,75289917	26,54459381	-6,208305359	0,013524		0,001751	<b>7,72</b>	
MMP9 130 Infarkt	35,66550446	26,95602798	-8,709476471	0,002389		0,001751	<b>1,36</b>	
								TTEST <b>0,102478</b>
<b>Sham</b>	<b>MMP9 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
MMP9 068 Sham	36,66934586	21,896698	-14,77264786	<b>0,0000357</b>		0,0000357	<b>1,00</b>	
MMP9 069 Sham	34,11688995	21,23719406	-12,87969589	0,000133		0,0000357	<b>3,72</b>	
MMP9 070 Sham	36,15058517	21,35792923	-14,79265594	0,000035		0,0000357	<b>0,99</b>	
MMP9 194 Sham	34,00256348	21,13738823	-12,86517525	0,000134		0,0000357	<b>3,75</b>	<b>2,20 1,41670835</b>
MMP9 198 Sham	35,19503784	21,58259583	-13,61244202	0,000080		0,000051	<b>1,57</b>	
<b>MMP9 68 Sham</b>	37,04292297	22,7881031	-14,25481987	<b>0,000051</b>		0,000051	<b>1,00</b>	
<b>Infarkt</b>								
MMP9 130 Infarkt	35,8451767	21,20075607	-14,64442062	0,000039		0,0000357	<b>1,09</b>	
MMP9 131 Infarkt	32,79986572	21,91892052	-10,88094521	0,000530		0,0000357	<b>14,85</b>	
MMP9 133 Infarkt	35,21138763	21,66078377	-13,55060387	0,000083		0,0000357	<b>2,33</b>	
MMP9 136 Infarkt	32,01046371	21,62307358	-10,38739014	0,000747		0,0000357	<b>20,91</b>	<b>9,66 8,38129339</b>
MMP9 206 Infar	32,75289917	21,67666245	-11,07623672	0,000463		0,000051	<b>9,08</b>	
MMP9 130 Infarkt	35,66550446	21,91075897	-13,75474548	0,000072		0,000051	<b>1,42</b>	
								TTEST <b>0,08566837</b>

Sample name													
Sham	SDF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Housekeeping - Gene potenz 2	Reference sample	Result	Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung				
SDF1 068 Sham	31,88751602	26,90189362	-4,985622406	0,03156	0,03156	1,00							
SDF1 069 Sham	31,4234581	26,26649475	-5,156963348	0,02803	0,03156	0,89							
SDF1 070 Sham	32,10189056	26,94255829	-5,159322275	0,02798	0,03156	0,89							
SDF1 194 Sham	31,74555206	26,61819267	-5,12735939	0,02861	0,03156	0,91		0,94	0,06559946				
SDF1 198 Sham	27,26911354	25,92013931	-1,348974228	0,39257	0,38362	1,02							
<b>SDF1 68 Sham</b>	29,26756096	27,88531876	-1,382242203	<b>0,38362</b>	0,38362	<b>1,00</b>							
<b>Infarkt</b>													
SDF1 130 Infarkt	30,67733765	26,91153717	-3,765800476	0,07352	0,03156	2,33							
SDF1 131 Infarkt	32,04732895	27,60019302	-4,447135925	0,04584	0,03156	1,45							
SDF1 133 Infarkt	32,59668732	26,88609123	-5,710596085	0,01910	0,03156	0,61							
SDF1 136 Infarkt	32,25540161	27,30060387	-4,954797745	0,03224	0,03156	1,02		1,68	0,97383374				
SDF1 206 Infar	26,34394073	26,54459381	0,200653076	1,14922	0,38362	3,00							
SDF1 130 Infarkt	27,04478455	26,95602798	-0,088756561	0,94033	0,38362	2,45							
							TTEST	0,128481230					
<b>Sham</b>	<b>SDF1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>											
SDF1 068 Sham	31,88751602	21,86921501	-10,01830101	0,000964	0,000964	1,00							
SDF1 069 Sham	31,4234581	21,35292625	-10,07053185	0,0009300	0,000964	0,96							
SDF1 070 Sham	32,10189056	21,37888336	-10,7230072	0,00059	0,000964	0,61							
SDF1 194 Sham	31,74555206	21,11513901	-10,63041306	0,0006309	0,000964	0,65		0,99	0,44898545				
SDF1 198 Sham	27,26911354	21,58259583	-5,686517715	0,019417	0,011207	1,73							
<b>SDF1 68 Sham</b>	29,26756096	22,7881031	-6,479457855	<b>0,0112070</b>	0,011207	<b>1,00</b>							
<b>Infarkt</b>													
SDF1 130 Infarkt	30,67733765	21,15861511	-9,518722534	0,00136	0,000964	1,41							
SDF1 131 Infarkt	32,04732895	21,90276909	-10,14455986	0,00088	0,000964	0,92							
SDF1 133 Infarkt	32,59668732	21,53619385	-11,06049347	0,00047	0,000964	0,49							
SDF1 136 Infarkt	32,25540161	21,79788971	-10,4575119	0,00071	0,000964	0,74		1,41	1,22137593				
SDF1 206 Infar	26,34394073	21,67666245	-4,66727829	0,03936	0,011207	3,51							
SDF1 130 Infarkt	27,04478455	21,91075897	-5,134025574	0,02848	0,011207	2,54							
							TTEST	0,26243612					
<b>Sham</b>	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>											
TNFa 068 Sham	34,78897095	26,90189362	-7,887077332	0,004224	0,004224	1,00							
TNFa 069 Sham	33,86104584	26,26649475	-7,594551086	0,005174	0,004224	1,22							
TNFa 070 Sham	34,48793793	26,94255829	-7,545379639	0,005353	0,004224	1,27							
TNFa 194 Sham	33,34767914	26,61819267	-6,729486465	0,009424	0,004224	2,23		1,79	0,9235889				
TNFa 198 Sham	32,69582367	25,92013931	-6,775684357	0,009127	0,002848	3,20							
<b>TNFa 68 Sham</b>	36,34133148	27,88531876	-8,456012726	<b>0,002848</b>	0,002848	<b>1,00</b>							
<b>Infarkt</b>													
TNFa 130 Infarkt	35,0782814	26,91153717	-8,166744232	0,003480	0,004224	0,82							
TNFa 131 Infarkt	35,5293045	27,60019302	-7,929111481	0,004103	0,004224	0,97							
TNFa 133 Infarkt	35,07164001	26,88609123	-8,185548782	0,003435	0,004224	0,81							
TNFa 136 Infarkt	35,26332474	27,30060387	-7,962720871	0,004009	0,004224	0,95		1,34	1,0125987				
TNFa 206 Infar	33,34601974	26,54459381	-6,801425934	0,008965	0,002848	3,15							
TNFa 130 Infarkt	35,03948975	26,95602798	-8,083461761	0,003687	0,002848	1,29							
							TTEST	0,48897007					
<b>Sham</b>	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>											
TNFa 068 Sham	34,78897095	21,86921501	-12,91975594	0,000129	0,000129	1,00							
TNFa 069 Sham	33,86104584	21,35292625	-12,50811958	0,000172	0,000129	1,33							
TNFa 070 Sham	34,48793793	21,37888336	-13,10905457	0,000113	0,000129	0,88							
TNFa 194 Sham	33,34767914	21,11513901	-12,23254013	0,000208	0,000129	1,61		2,05	1,91514794				
TNFa 198 Sham	32,69582367	21,58259583	-11,11322784	0,000451	0,000083	5,44							
<b>TNFa 68 Sham</b>	36,34133148	22,7881031	-13,55322838	<b>0,000083</b>	0,000083	<b>1,00</b>							
<b>Infarkt</b>													
TNFa 130 Infarkt	35,0782814	21,15861511	-13,91966629	0,000065	0,000129	0,50							
TNFa 131 Infarkt	35,5293045	21,90276909	-13,62653542	0,000079	0,000129	0,61							
TNFa 133 Infarkt	35,07164001	21,53619385	-13,53544617	0,000084	0,000129	0,65							
TNFa 136 Infarkt	35,26332474	21,79788971	-13,46543503	0,000088	0,000129	0,69		1,23	1,38197892				
TNFa 206 Infar	33,34601974	21,67666245	-11,6693573	0,000307	0,000083	3,70							
TNFa 130 Infarkt	35,03948975	21,91075897	-13,12873077	0,000112	0,000083	1,35							
							TTEST	0,46					

Sham 160714	Nppb (ct value)	top2b (ct value)						
Nppb 068 Sham	24,17207909	26,90189362	2,729814529	<b>6,633703</b>	6,633703	<b>1,00</b>		
Nppb 069 Sham	23,87184334	26,26649475	2,394651413	5,258500	6,633703	<b>0,79</b>		
Nppb 070 Sham	24,62076187	26,94255829	2,321796417	4,999544	6,633703	<b>0,75</b>		
Nppb 194 Sham	23,52349091	26,61819267	3,094701767	8,542757	6,633703	<b>1,29</b>	<b>1,09</b>	<b>0,36770615</b>
<b>Sham 170714</b>								
Nppb 198 Sham	22,95360184	25,92013931	2,966537476	<b>7,816580</b>	4,793977	<b>1,63</b>		
<b>Nppb 68 Sham</b>	25,62409592	27,88531876	2,261222839	<b>4,793977</b>	4,793977	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt1 60714</b>								
Nppb 130 Infarkt	23,5520916	26,91153717	3,359445572	10,263462	6,633703	<b>1,55</b>		
Nppb 131 Infarkt	24,2865715	27,60019302	3,313621521	9,942589	6,633703	<b>1,50</b>		
Nppb 133 Infarkt	23,37512207	26,88609123	3,510969162	11,400057	6,633703	<b>1,72</b>		
Nppb 136 Infarkt	23,68521881	27,30060387	3,615385056	12,255735	6,633703	<b>1,85</b>	<b>1,64</b>	<b>0,14155375</b>
<b>Infarkt1 170714</b>								
Nppb 206 Infar	23,61323547	26,54459381	2,931358337	7,628283	4,793977	<b>1,59</b>		
Nppb 130 Infarkt	24,54581261	26,95602798	2,410215378	5,315537	4,793977	<b>1,11</b>		
							TTEST	<b>0,0144819</b> p<0,5 *
<b>Sham 160714</b>	<b>Nppb (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Nppb 068 Sham	24,17207909	21,86921501	-2,302864075	<b>0,202660</b>	0,20266	<b>1,00</b>		
Nppb 069 Sham	23,87184334	21,35292625	-2,518917084	0,174474	0,20266	<b>0,86</b>		
Nppb 070 Sham	24,62076187	21,37888336	-3,24187851	0,105705	0,20266	<b>0,52</b>		
Nppb 194 Sham	23,52349091	21,11513901	-2,408351898	0,188371	0,20266	<b>0,93</b>	<b>1,21</b>	<b>0,88358053</b>
<b>Sham 170714</b>								
Nppb 198 Sham	22,95360184	21,58259583	-1,371006012	0,386622	0,140049	<b>2,76</b>		
<b>Nppb 68 Sham</b>	25,62409592	22,7881031	-2,835992813	<b>0,140049</b>	0,140049	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt1 60714</b>								
Nppb 130 Infarkt	23,5520916	21,15861511	-2,393476486	0,190323	0,20266	<b>0,94</b>		
Nppb 131 Infarkt	24,2865715	21,90276909	-2,383802414	0,191604	0,20266	<b>0,95</b>		
Nppb 133 Infarkt	23,37512207	21,53619385	-1,838928223	0,279529	0,20266	<b>1,38</b>		
Nppb 136 Infarkt	23,68521881	21,79788971	-1,887329102	0,270307	0,20266	<b>1,33</b>	<b>1,29</b>	<b>0,38166872</b>
<b>Infarkt1 170714</b>								
Nppb 206 Infar	23,61323547	21,67666245	-1,936573029	0,261236	0,140049	<b>1,87</b>		
Nppb 130 Infarkt	24,54581261	21,91075897	-2,635053635	0,160979	0,140049	<b>1,15</b>		
								<b>0,8605792</b>
<b>Sham 160714</b>	<b>FGF2 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
Fgl2 068 Sham	31,36412048	26,90189362	-4,462226868	<b>0,045367</b>	0,045367	<b>1,00</b>		
Fgl2 069 Sham	31,31563568	26,26649475	-5,04914093	0,030203	0,045367	<b>0,67</b>		
Fgl2 070 Sham	31,85755157	26,94255829	-4,914993286	0,033147	0,045367	<b>0,73</b>		
Fgl2 194 Sham	30,45706749	26,61819267	-3,838874817	0,069885	0,045367	<b>1,54</b>	<b>1,02</b>	<b>0,35614214</b>
<b>Sham 170714</b>								
FGF2 198 Sha	30,6701355	25,92013931	-4,749996185	0,037163	0,031382	<b>1,18</b>		
<b>FGF2 68 Sha</b>	32,87921906	27,88531876	-4,993900299	<b>0,031382</b>	0,031382	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt1 60714</b>								
Fgl2 130 Infarkt	29,93018532	26,91153717	-3,018648148	0,123395	0,045367	<b>2,72</b>		
Fgl2 131 Infarkt	30,48645973	27,60019302	-2,886266708	0,135253	0,045367	<b>2,98</b>		
Fgl2 133 Infarkt	30,48572922	26,88609123	-3,599637985	0,082490	0,045367	<b>1,82</b>		
Fgl2 136 Infarkt	30,80568504	27,30060387	-3,505081177	0,088078	0,045367	<b>1,94</b>	<b>2,61</b>	<b>0,74233692</b>
<b>Infarkt1 170714</b>								
FGF2 206 Infar	29,69042587	26,54459381	-3,145832062	0,112982	0,031382	<b>3,60</b>		
FGF2 130 Infar	30,14311218	26,95602798	-3,187084198	0,109797	0,031382	<b>3,50</b>		
							TTEST	<b>0,002571</b> p<0,01
<b>Sham 160714</b>	<b>FGF2 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Fgl2 068 Sham	31,36412048	21,86921501	-9,494905472	<b>0,001386</b>	0,001386	<b>1,00</b>		
Fgl2 069 Sham	31,31563568	21,35292625	-9,962709427	0,001002	0,001386	<b>0,72</b>		
Fgl2 070 Sham	31,85755157	21,37888336	-10,47866821	0,000701	0,001386	<b>0,61</b>		
Fgl2 194 Sham	30,45706749	21,11513901	-9,341928482	0,001541	0,001386	<b>1,11</b>	<b>1,07</b>	<b>0,57420429</b>
<b>Sham 170714</b>								
FGF2 198 Sha	30,6701355	21,58259583	-9,087539673	0,001838	0,000917	<b>2,00</b>		
<b>FGF2 68 Sha</b>	32,87921906	22,7881031	-10,09111595	<b>0,000917</b>	0,000917	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt1 60714</b>								
Fgl2 130 Infarkt	29,93018532	21,15861511	-8,771570206	0,002288	0,001386	<b>1,65</b>		
Fgl2 131 Infarkt	30,48645973	21,90276909	-8,583690643	0,002606	0,001386	<b>1,88</b>		
Fgl2 133 Infarkt	30,48572922	21,53619385	-8,94953537	0,002023	0,001386	<b>1,46</b>		
Fgl2 136 Infarkt	30,80568504	21,79788971	-9,007795334	0,001943	0,001386	<b>1,40</b>	<b>2,12</b>	<b>1,18714466</b>
<b>Infarkt1 170714</b>								
FGF2 206 Infar	29,69042587	21,67666245	-8,013763428	0,003869	0,000917	<b>4,22</b>		
FGF2 130 Infar	30,14311218	21,91075897	-8,23235321	0,003325	0,000917	<b>3,63</b>		
							TTEST	<b>0,11190025</b>

Sample name									
<b>Sham</b>	<b>IGF1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>	<b>Housekeeping - Probe</b>	<b>Housekeeping - Gene potenz 2</b>	<b>Reference sample</b>	<b>Result</b>	<b>Reference sample</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>
IGF1 068 Sham	35,59745026	27,26803589	-8,329414368	0,00311	0,00311	1,00			
IGF1 069 Sham	34,9566803	26,4324379	-8,524242401	0,00272	0,00311	0,87			unterhalb der
IGF1 070 Sham	34,78746033	26,64506531	-8,14239502	0,00354	0,00311	1,14			
IGF1 194 Sham	34,37198639	26,72435379	-7,647632599	0,00499	0,00311	1,60		1,15	0,31880894
IGF1 198 Sham	nicht detektierbar								
<b>IGF1 68 Sham</b>	nicht detektierbar								
<b>Infarkt</b>									
IGF1 130 Infarkt	31,62080956	26,92975616	-4,691053391	0,03871	0,00311	12,45			
IGF1 131 Infarkt	32,85645294	27,41748428	-5,438968658	0,02305	0,00311	7,41			
IGF1 133 Infarkt	33,35773468	26,62033463	-6,737400055	0,00937	0,00311	3,01			
IGF1 136 Infarkt	33,4490509	27,06144333	-6,387607574	0,01194	0,00311	3,84		#DIV/0!	#DIV/0!
IGF1 206 Infar	32,90378571	26,54459381	-6,359191895	0,01218		#DIV/0!			
IGF1 130 Infarkt	33,7395401	26,95602798	-6,783512115	0,00908		#DIV/0!			
						TTEST		#DIV/0!	
<b>Sham</b>	<b>IGF1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
IGF1 068 Sham	35,59745026	22,34465981	-13,25279045	0,000102	0,000102	1,00			
IGF1 069 Sham	34,9566803	21,731884	-13,2247963	0,0001045	0,000102	1,02			
IGF1 070 Sham	34,78746033	21,23628998	-13,55117035	0,00008	0,000102	0,82			
IGF1 194 Sham	34,37198639	21,48515701	-12,88682938	0,0001320	0,000102	1,29		1,03	0,19662863
IGF1 198 Sham	nicht detektierbar								
<b>IGF1 68 Sham</b>	nicht detektierbar								
<b>Infarkt</b>									
IGF1 130 Infarkt	31,62080956	21,53218651	-10,08862305	0,00092	0,000102	9,00			
IGF1 131 Infarkt	32,85645294	21,92301178	-10,93344116	0,00051	0,000102	5,01			
IGF1 133 Infarkt	33,35773468	21,46347046	-11,89426422	0,00026	0,000102	2,58			
IGF1 136 Infarkt	33,4490509	21,72269058	-11,72836032	0,00030	0,000102	2,89		#DIV/0!	#DIV/0!
IGF1 206 Infar	32,90378571	21,67666245	-11,22712326	0,00042		#DIV/0!			
IGF1 130 Infarkt	33,7395401	21,91075897	-11,82878113	0,00027		#DIV/0!			
						TTEST		#DIV/0!	
<b>Sham</b>	<b>Akt1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
Akt1 068 Sham	26,78663635	27,26803589	0,481399536	1,396097	1,396097	1,00			
Akt1 069 Sham	25,91177368	26,4324379	0,520664215	1,434616	1,396097	1,03			
Akt1 070 Sham	26,12711334	26,64506531	0,517951965	1,431921	1,396097	1,03			
Akt1 194 Sham	26,48402405	26,72435379	0,240329742	1,181263	1,396097	0,85		0,93	0,12930512
Akt1 198 Sham	27,83522224	27,54037666	-0,294845581	0,815160	1,102323	0,74			
<b>Akt1 68 Sham</b>	28,90193367	29,04248047	0,140546799	1,102323	1,102323	1,00			
<b>Infarkt</b>									
Akt1 130 Infarkt	26,96105957	26,92975616	-0,031303406	0,978536	1,396097	0,70			
Akt1 131 Infarkt	27,42326736	27,41748428	-0,005783081	0,995999	1,396097	0,71			
Akt1 133 Infarkt	26,60292816	26,62033463	0,017406464	1,012138	1,396097	0,72			
Akt1 136 Infarkt	26,85040474	27,06144333	0,211038589	1,157521	1,396097	0,83		0,69	0,120017
Akt1 206 Infar	28,76625443	27,90428254	-0,861991882	0,550192	1,102323	0,50			
Akt1 130 Infarkt	28,53106499	28,07637024	-0,454694748	0,729665	1,102323	0,66			
						TTEST		0,01789184	p<0,05 *
<b>Sham</b>	<b>Akt1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
Akt1 068 Sham	26,78663635	22,34465981	-4,441976547	0,046008	0,046008	1,00			
Akt1 069 Sham	25,91177368	21,731884	-4,179889679	0,055173	0,046008	1,20			
Akt1 070 Sham	26,12711334	21,23628998	-4,890823364	0,033707	0,046008	0,73			
Akt1 194 Sham	26,48402405	21,48515701	-4,998867035	0,031275	0,046008	0,68		0,90	0,20976871
Akt1 198 Sham	27,83522224	22,73157692	-5,103645325	0,029084	0,032271	0,90			
<b>Akt1 68 Sham</b>	28,90193367	23,94832611	-4,953607559	0,032271	0,032271	1,00			
<b>Infarkt</b>									
Akt1 130 Infarkt	26,96105957	21,53218651	-5,428873062	0,023214	0,046008	0,50			
Akt1 131 Infarkt	27,42326736	21,92301178	-5,500255585	0,022093	0,046008	0,48			
Akt1 133 Infarkt	26,60292816	21,46347046	-5,139457703	0,028371	0,046008	0,62			
Akt1 136 Infarkt	26,85040474	21,72269058	-5,127714157	0,028603	0,046008	0,62		0,53	0,08817957
Akt1 206 Infar	28,76625443	22,56155014	-6,204704285	0,013558	0,032271	0,42			
Akt1 130 Infarkt	28,53106499	22,9631424	-5,567922592	0,021081	0,032271	0,65			
						TTEST		0,01	p<0,05 *

Sham	MMP2 (ct value)	top2b (ct value)						
MMP2 068 Sham	28,44887543	27,26803589	-1,180839539	<b>0,441095</b>	0,441095	<b>1,00</b>		
MMP2 069 Sham	27,91452026	26,4324379	-1,482082367	0,357972	0,441095	<b>0,81</b>		
MMP2 070 Sham	27,84283829	26,64506531	-1,19777298	0,435948	0,441095	<b>0,99</b>		
MMP2 194 Sham	27,64684677	26,72435379	-0,922492981	0,527597	0,441095	<b>1,20</b>	<b>1,00</b>	<b>0,13622935</b>
MMP2 198 Sham	29,04697418	27,54037666	-1,506597519	0,351940	0,347831	<b>1,01</b>		
<b>MMP2 68 Sham</b>	<b>30,56602097</b>	<b>29,04248047</b>	<b>-1,523540497</b>	<b>0,347831</b>	0,347831	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
MMP2 130 Infark	26,78878593	26,92975616	0,14097023	1,102646	0,441095	<b>2,50</b>		
MMP2 131 Infark	27,43597794	27,41748428	-0,018493652	0,987263	0,441095	<b>2,24</b>		
MMP2 133 Infark	27,90117264	26,62033463	-1,280838013	0,411556	0,441095	<b>0,93</b>		
MMP2 136 Infark	27,59597588	27,06144333	-0,534532547	0,690382	0,441095	<b>1,57</b>	<b>2,58</b>	<b>1,83200745</b>
MMP2 206 Infar	26,92399216	27,90426254	0,980270386	1,972835	0,347831	<b>5,67</b>		
MMP2 130 Infark	27,99986267	28,07637024	0,076507568	1,054462	0,347831	<b>3,03</b>		
							TTEST	<b>0,0906641</b>
<b>Sham</b>	<b>MMP2 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
MMP2 068 Sham	28,44887543	22,34465981	-6,104215622	<b>0,014536</b>	0,014536	<b>1,00</b>		
MMP2 069 Sham	27,91452026	21,731884	-6,182636261	0,013767	0,014536	<b>0,95</b>		
MMP2 070 Sham	27,84283829	21,23628998	-6,606548309	0,010262	0,014536	<b>0,71</b>		
MMP2 194 Sham	27,64684677	21,48515701	-6,161689758	0,013968	0,014536	<b>0,96</b>	<b>0,97</b>	<b>0,18737777</b>
MMP2 198 Sham	29,04697418	22,73157692	-6,315397263	0,012557	0,010183	<b>1,23</b>		
<b>MMP2 68 Sham</b>	<b>30,56602097</b>	<b>23,94832611</b>	<b>-6,617694855</b>	<b>0,010183</b>	0,010183	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
MMP2 130 Infark	26,78878593	21,53218851	-5,256599426	0,026158	0,014536	<b>1,80</b>		
MMP2 131 Infark	27,43597794	21,92301178	-5,512966156	0,021899	0,014536	<b>1,51</b>		
MMP2 133 Infark	27,90117264	21,46347046	-6,437702179	0,011536	0,014536	<b>0,79</b>		
MMP2 136 Infark	27,59597588	21,72269058	-5,873285294	0,017059	0,014536	<b>1,17</b>	<b>2,01</b>	<b>1,59040474</b>
MMP2 206 Infar	26,92399216	22,56155014	-4,362442017	0,048615	0,010183	<b>4,77</b>		
MMP2 130 Infark	27,99986267	22,9631424	-5,036720276	0,030465	0,010183	<b>2,99</b>		
								<b>0,1844909</b>
<b>Sham</b>	<b>Tgfr2(ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
Tgfr2 068 Sham	27,88264084	27,26803589	-0,61460495	<b>0,653109</b>	0,653109	<b>1,00</b>		
Tgfr2 069 Sham	27,04859924	26,4324379	-0,616161346	0,652405	0,653109	<b>1,00</b>		
Tgfr2 070 Sham	27,35275269	26,64506531	-0,707687378	0,612301	0,653109	<b>0,94</b>		
Tgfr2 194 Sham	27,40160561	26,72435379	-0,677251816	0,625355	0,653109	<b>0,96</b>	<b>0,98</b>	<b>0,02800041</b>
Tgfr2 198 Sham	28,32928467	27,54037666	-0,788908005	0,578782	0,584216	<b>0,99</b>		
<b>Tgfr2 68 Sham</b>	<b>29,81790733</b>	<b>29,04248047</b>	<b>-0,775426865</b>	<b>0,584216</b>	0,584216	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt160714</b>								
Tgfr2 130 Infark	27,41285324	26,92975616	-0,483097076	0,715440	0,653109	<b>1,10</b>		
Tgfr2 131 Infark	27,70765114	27,41748428	-0,290166855	0,817807	0,653109	<b>1,25</b>		
Tgfr2 133 Infark	27,46955681	26,62033463	-0,849222183	0,555084	0,653109	<b>0,85</b>		
Tgfr2 136 Infark	27,64057732	27,06144333	-0,579133987	0,669365	0,653109	<b>1,02</b>	<b>1,21</b>	<b>0,3719589</b>
<b>Infarkt170714</b>								
Tgfr2 206 Infar	27,81413841	27,90426254	0,09012413	1,064462	0,584216	<b>1,82</b>		
Tgfr2 130 Infark	28,45774078	28,07637024	-0,381370544	0,767708	0,584216	<b>1,31</b>		
							TTEST	<b>0,201829</b>
<b>Sham</b>	<b>Tgfr2(ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Tgfr2 068 Sham	27,88264084	22,34465981	-5,537981033	<b>0,021523</b>	0,021523	<b>1,00</b>		
Tgfr2 069 Sham	27,04859924	21,731884	-5,31671524	0,025090	0,021523	<b>1,17</b>		
Tgfr2 070 Sham	27,35275269	21,23628998	-6,116462708	0,014413	0,021523	<b>0,67</b>		
Tgfr2 194 Sham	27,40160561	21,48515701	-5,916448593	0,016557	0,021523	<b>0,77</b>	<b>0,96</b>	<b>0,23758581</b>
Tgfr2 198 Sham	28,32928467	22,73157692	-5,597707748	0,020650	0,017103	<b>1,21</b>		
<b>Tgfr2 68 Sham</b>	<b>29,81790733</b>	<b>23,94832611</b>	<b>-5,869581223</b>	<b>0,017103</b>	0,017103	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Tgfr2 130 Infark	27,41285324	21,53218851	-5,880666733	0,016972	0,021523	<b>0,79</b>		
Tgfr2 131 Infark	27,70765114	21,92301178	-5,784639359	0,018141	0,021523	<b>0,84</b>		
Tgfr2 133 Infark	27,46955681	21,46347046	-6,006086349	0,015559	0,021523	<b>0,72</b>		
Tgfr2 136 Infark	27,64057732	21,72269058	-5,917886734	0,016540	0,021523	<b>0,77</b>	<b>0,93</b>	<b>0,339492</b>
Tgfr2 206 Infar	27,81413841	22,56155014	-5,252588272	0,026231	0,017103	<b>1,53</b>		
Tgfr2 130 Infark	28,45774078	22,9631424	-5,494598389	0,022180	0,017103	<b>1,30</b>		
							TTEST	<b>0,87084349</b>

Sample name												
Sham	hgf (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Housekeeping - Gene potenz 2	Reference sample	Result	Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung			
hgf 068 Sham	33,30089569	27,25820923	-6,042686462	0,01517	0,01517	1,00						
hgf 069 Sham	32,48097229	26,57721329	-5,903759003	0,01670	0,01517	1,10						
hgf 070 Sham	32,45789719	26,25559235	-6,20230484	0,01358	0,01517	0,90						
hgf 194 Sham	32,40673828	26,39226532	-6,014472961	0,01547	0,01517	1,02		1,07	0,16376952			
hgf 198 Sham	33,0006485	27,54037666	-5,460271835	0,02271	0,01706	1,33						
<b>hgf 68 Sham</b>	34,91555023	29,04248047	-5,873069763	0,01706	0,01706	1,00						
<b>Infarkt</b>												
hgf 130 Infarkt	31,14201355	26,36191177	-4,780101776	0,03640	0,01517	2,40						
hgf 131 Infarkt	31,12949371	26,55249405	-4,576999664	0,04190	0,01517	2,76						
hgf 133 Infarkt	32,82003021	26,93038559	-5,889644623	0,01687	0,01517	1,11						
hgf 136 Infarkt	32,80074692	27,36608887	-5,434658051	0,02312	0,01517	1,52		3,03	2,51448486			
hgf 206 Infar	30,89497375	27,90426254	-2,990711212	0,12581	0,01706	7,37						
hgf 130 Infarkt	32,18548584	28,07637024	-4,109115601	0,05795	0,01706	3,40						
						TTEST		0,119396366				
<b>Sham</b>	<b>hgf (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>										
hgf 068 Sham	33,30089569	21,88691139	-11,4139843	0,000366	0,000366	1,00						
hgf 069 Sham	32,48097229	21,49582863	-10,98514366	0,0004933	0,000366	1,35						
hgf 070 Sham	32,45789719	20,87405777	-11,58383842	0,00033	0,000366	0,89						
hgf 194 Sham	32,40673828	20,95731354	-11,44942474	0,0003576	0,000366	0,98		1,17	0,30837072			
hgf 198 Sham	33,0006485	22,73157692	-10,26907158	0,000810	0,0004995	1,62						
<b>hgf 68 Sham</b>	34,91555023	23,94832611	-10,96722412	0,0004995	0,0004995	1,00						
<b>Infarkt</b>												
hgf 130 Infarkt	31,14201355	20,88977432	-10,25223923	0,00082	0,000366	2,24						
hgf 131 Infarkt	31,12949371	21,17984962	-9,949644089	0,00101	0,000366	2,76						
hgf 133 Infarkt	32,82003021	21,91101837	-10,90901184	0,00052	0,000366	1,42						
hgf 136 Infarkt	32,80074692	21,96608734	-10,83465958	0,00055	0,000366	1,50		2,83	1,96967003			
hgf 206 Infar	30,89497375	22,56155014	-8,33423615	0,00310	0,0004995	6,21						
hgf 130 Infarkt	32,18548584	22,9631424	-9,222343445	0,00167	0,0004995	3,35						
						TTEST		0,03626861	p<0,05 *			
<b>Sham</b>	<b>pgf (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>										
pgf 068 Sham	30,91600418	27,25820923	-3,657794952	0,079231	0,079231	1,00						
pgf 069 Sham	29,78306198	26,57721329	-3,205848694	0,108379	0,079231	1,37						
pgf 070 Sham	29,61755371	26,25559235	-3,361961365	0,097263	0,079231	1,23						
pgf 194 Sham	30,1781311	26,39226532	-3,785865784	0,072500	0,079231	0,92		1,01	0,31534536			
pgf 198 Sham	28,14263916	27,54037666	-0,602262497	0,658720	1,201575	0,55						
<b>pgf 68 Sham</b>	28,77755356	29,04248047	0,26492691	1,201575	1,201575	1,00						
<b>Infarkt</b>												
pgf 130 Infarkt	28,99220276	26,36191177	-2,630290985	0,161512	0,079231	2,04						
pgf 131 Infarkt	29,56196976	26,55249405	-3,009475708	0,124182	0,079231	1,57						
pgf 133 Infarkt	30,2611618	26,93038559	-3,330776215	0,099389	0,079231	1,25						
pgf 136 Infarkt	30,51872635	27,36608887	-3,152637482	0,112451	0,079231	1,42		1,55	0,29679929			
pgf 206 Infar	27,09832001	27,90426254	0,805942535	1,748288	1,201575	1,45						
pgf 130 Infarkt	27,56683731	28,07637024	0,509532928	1,423589	1,201575	1,16						
						TTEST		0,02454965	p<0,05 *			
<b>Sham</b>	<b>pgf (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>										
pgf 068 Sham	30,91600418	21,88691139	-9,029092789	0,001914	0,001914	1,00						
pgf 069 Sham	29,78306198	21,49582863	-8,287233353	0,003201	0,001914	1,67						
pgf 070 Sham	29,61755371	20,87405777	-8,743495941	0,002333	0,001914	1,22						
pgf 194 Sham	30,1781311	20,95731354	-9,220817566	0,001676	0,001914	0,88		1,09	0,38336582			
pgf 198 Sham	28,14263916	22,73157692	-5,411062241	0,023502	0,035177	0,67						
<b>pgf 68 Sham</b>	28,77755356	23,94832611	-4,829227448	0,035177	0,035177	1,00						
<b>Infarkt</b>												
pgf 130 Infarkt	28,99220276	20,88977432	-8,102428436	0,003639	0,001914	1,90						
pgf 131 Infarkt	29,56196976	21,17984962	-8,382120132	0,002997	0,001914	1,57						
pgf 133 Infarkt	30,2611618	21,91101837	-8,350143433	0,003064	0,001914	1,60						
pgf 136 Infarkt	30,51872635	21,96608734	-8,552639008	0,002663	0,001914	1,39		1,54	0,25306206			
pgf 206 Infar	27,09832001	22,56155014	-4,536769867	0,043082	0,035177	1,22						
pgf 130 Infarkt	27,56683731	22,9631424	-4,603694916	0,041129	0,035177	1,17						
						TTEST		0,06				

Sham	pdgfb (ct value)	top2b (ct value)						
pdgfb 068 Sham	30,86377525	27,25820923	-3,605568025	<b>0,082152</b>	0,082152	<b>1,00</b>		
pdgfb 069 Sham	29,83201981	26,57721329	-3,254806519	0,104762	0,082152	<b>1,28</b>		
pdgfb 070 Sham	29,62056732	26,25559235	-3,364974976	0,097060	0,082152	<b>1,18</b>		
pdgfb 194 Sham	29,35894775	26,39226532	-2,966682434	0,127920	0,082152	<b>1,56</b>	<b>1,28</b>	<b>0,2118087</b>
pdgfb 198 Sham	31,5100708	27,54037666	-3,969694138	0,063827	0,045568	<b>1,40</b>		
<b>pdgfb 68 Sham</b>	<b>33,49830627</b>	<b>29,04248047</b>	<b>-4,455825806</b>	<b>0,045568</b>	0,045568	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
pdgfb 130 Infarkt	30,2233963	26,36191177	-3,861484528	0,068798	0,082152	<b>0,84</b>		
pdgfb 131 Infarkt	30,16153336	26,55249405	-3,609039307	0,081954	0,082152	<b>1,00</b>		
pdgfb 133 Infarkt	30,80359459	26,93038559	-3,873209	0,068241	0,082152	<b>0,83</b>		
pdgfb 136 Infarkt	30,94645691	27,36608887	-3,580368042	0,083599	0,082152	<b>1,02</b>	<b>1,03</b>	<b>0,25371119</b>
pdgfb 206 Infar	31,82039261	27,90426254	-3,916130066	0,066241	0,045568	<b>1,45</b>		
pdgfb 130 Infarkt	32,83012009	28,07637024	-4,753749847	0,037066	0,045568	<b>0,81</b>		
							TTEST	<b>0,1221367</b>
Sham	pdgfb (ct value)	β2m (ct value)						
pdgfb 068 Sham	30,86377525	21,88691139	-8,976863861	<b>0,001985</b>	0,001985	<b>1,00</b>		
pdgfb 069 Sham	29,83201981	21,49582863	-8,336191177	0,003094	0,001985	<b>1,56</b>		
pdgfb 070 Sham	29,62056732	20,87405777	-8,746509552	0,002328	0,001985	<b>1,17</b>		
pdgfb 194 Sham	29,35894775	20,95731354	-8,401634216	0,002957	0,001985	<b>1,49</b>	<b>1,39</b>	<b>0,2907817</b>
pdgfb 198 Sham	31,5100708	22,73157692	-8,778493881	0,002277	0,001334	<b>1,71</b>		
<b>pdgfb 68 Sham</b>	<b>33,49830627</b>	<b>23,94832611</b>	<b>-9,549980164</b>	<b>0,001334</b>	0,001334	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
pdgfb 130 Infarkt	30,2233963	20,88977432	-9,333621979	0,001550	0,001985	<b>0,78</b>		
pdgfb 131 Infarkt	30,16153336	21,17984962	-8,981683731	0,001978	0,001985	<b>1,00</b>		
pdgfb 133 Infarkt	30,80359459	21,91101837	-8,892576218	0,002104	0,001985	<b>1,06</b>		
pdgfb 136 Infarkt	30,94645691	21,96608734	-8,980369568	0,001980	0,001985	<b>1,00</b>	<b>1,01</b>	<b>0,15890479</b>
pdgfb 206 Infar	31,82039261	22,56155014	-9,258842468	0,001632	0,001334	<b>1,22</b>		
pdgfb 130 Infarkt	32,83012009	22,9631424	-9,866977692	0,001071	0,001334	<b>0,80</b>		
								<b>0,0356002 p&lt;0.05 *</b>
Sham	vegfa (ct value)	top2b (ct value)						
vegfa 068 Sham	28,14460754	27,25820923	-0,886398315	<b>0,540963</b>	0,540963	<b>1,00</b>		
vegfa 069 Sham	27,34941673	26,57721329	-0,772203445	0,585523	0,540963	<b>1,08</b>		
vegfa 070 Sham	27,2189064	26,25559235	-0,963314056	0,512877	0,540963	<b>0,95</b>		
vegfa 194 Sham	27,49791527	26,39226532	-1,105649948	0,464693	0,540963	<b>0,86</b>	<b>0,99</b>	<b>0,08617341</b>
vegfa 198 Sha	28,05891609	27,54037666	-0,518539429	0,698078	0,672811	<b>1,04</b>		
<b>vegfa 68 Sha</b>	<b>29,61420822</b>	<b>29,04248047</b>	<b>-0,571727753</b>	<b>0,672811</b>	0,672811	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
vegfa 130 Infarkt	28,16183853	26,36191177	-1,799926758	0,287189	0,540963	<b>0,53</b>		
vegfa 131 Infarkt	27,86356354	26,55249405	-1,311069489	0,403022	0,540963	<b>0,75</b>		
vegfa 133 Infarkt	27,93735886	26,93038559	-1,006973267	0,497589	0,540963	<b>0,92</b>		
vegfa 136 Infarkt	28,7369442	27,36608887	-1,370855331	0,386662	0,540963	<b>0,71</b>	<b>0,66</b>	<b>0,19819787</b>
vegfa 206 Infar.	29,76444054	27,90426254	-1,860177994	0,275442	0,672811	<b>0,41</b>		
vegfa 130 Infar.	30,13537788	28,07637024	-2,059007645	0,239981	0,672811	<b>0,36</b>		
							TTEST	<b>0,010452 p&lt;0,05</b>
Sham	vegfa (ct value)	β2m (ct value)						
vegfa 068 Sham	28,14460754	21,88691139	-6,257696152	<b>0,013069</b>	0,013069	<b>1,00</b>		
vegfa 069 Sham	27,34941673	21,49582863	-5,853588104	0,017294	0,013069	<b>1,32</b>		
vegfa 070 Sham	27,2189064	20,87405777	-6,344848633	0,012303	0,013069	<b>0,94</b>		
vegfa 194 Sham	27,49791527	20,95731354	-6,54060173	0,010742	0,013069	<b>0,82</b>	<b>1,07</b>	<b>0,21502693</b>
vegfa 198 Sha	28,05891609	22,73157692	-5,327339172	0,024906	0,019697	<b>1,26</b>		
<b>vegfa 68 Sha</b>	<b>29,61420822</b>	<b>23,94832611</b>	<b>-5,665882111</b>	<b>0,019697</b>	0,019697	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
vegfa 130 Infarkt	28,16183853	20,88977432	-7,272064209	0,006470	0,013069	<b>0,50</b>		
vegfa 131 Infarkt	27,86356354	21,17984962	-6,683713913	0,009728	0,013069	<b>0,74</b>		
vegfa 133 Infarkt	27,93735886	21,91101837	-6,026340485	0,015342	0,013069	<b>1,17</b>		
vegfa 136 Infarkt	28,7369442	21,96608734	-6,770856857	0,009157	0,013069	<b>0,70</b>	<b>0,69</b>	<b>0,31407099</b>
vegfa 206 Infar.	29,76444054	22,56155014	-7,202890396	0,006788	0,019697	<b>0,34</b>		
vegfa 130 Infar.	30,13537788	22,9631424	-7,172235489	0,006933	0,019697	<b>0,35</b>		
							TTEST	<b>0,05686578</b>

Versuchsreihe 6: HW LAD-/TEMS- vs. HW LAD+/TEMS- (8Wochen)

Sample name												
<b>Sham</b>	<b>Timp1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>	<b>Housekeeping - Probe</b>	<b>Housekeeping- Gene potenz 2</b>	<b>Reference sample</b>	<b>ResultReference sample</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>				
Timp1 068 Sham	32,06044769	26,37480927	-5,685638428	0,01943	0,01943	1,00						
Timp1 069 Sham	32,4373436	26,45940781	-5,977935791	0,01587	0,01943	0,82						
Timp1 070 Sham	32,97229004	27,3627243	-5,609565735	0,02048	0,01943	1,05						
Timp1 194 Sham	31,42956161	26,20658875	-5,22297287	0,02677	0,01943	1,38	1,11	0,23003839				
Timp1 198 Sham	31,71658134	26,43337631	-5,283205032	0,02568	0,01966	1,31						
<b>Timp1 68 Sham</b>	<b>33,60343933</b>	<b>27,93520927</b>	<b>-5,668230057</b>	<b>0,01966</b>	<b>0,01966</b>	<b>1,00</b>						
<b>Infarkt</b>												
Timp1 130 Infarkt	30,62575531	27,05238914	-3,573366165	0,08401	0,01943	4,32						
Timp1 131 Infarkt	32,4107666	27,05162048	-5,359146118	0,02436	0,01943	1,25						
Timp1 133 Infarkt	32,24893951	27,10248184	-5,146457672	0,02823	0,01943	1,45						
Timp1 136 Infarkt	32,75641251	27,91313934	-4,843273163	0,03484	0,01943	1,79	2,01	1,31595606				
Timp1 206 Infar	31,89460373	26,49675751	-5,397846222	0,02372	0,01966	1,21						
Timp1 130 Infarkt	31,25432587	27,21592331	-4,038402557	0,06086	0,01966	3,10						
												0,172498739
<b>Sham</b>	<b>Timp1 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>										
Timp1 068 Sham	32,06044769	21,72574234	-10,33470535	0,000774	0,000774	1,00						
Timp1 069 Sham	32,4373436	21,5756321	-10,8617115	0,0005374	0,000774	0,89						
Timp1 070 Sham	32,97229004	21,41757011	-11,55471992	0,00033	0,000774	0,43						
Timp1 194 Sham	31,42956161	20,92647171	-10,5030899	0,0006891	0,000774	0,89	0,96	0,51033396				
Timp1 198 Sham	31,71658134	21,87817955	-9,838401794	0,001092	0,0006114	1,79						
<b>Timp1 68 Sham</b>	<b>33,60343933</b>	<b>22,9277916</b>	<b>-10,67564774</b>	<b>0,0006114</b>	<b>0,0006114</b>	<b>1,00</b>						
<b>Infarkt</b>												
Timp1 130 Infarkt	30,62575531	21,34950066	-9,276254654	0,00161	0,000774	2,08						
Timp1 131 Infarkt	32,4107666	21,68918228	-10,72158432	0,00059	0,000774	0,77						
Timp1 133 Infarkt	32,24893951	21,4585495	-10,79039001	0,00056	0,000774	0,73						
Timp1 136 Infarkt	32,75641251	22,32935524	-10,42705727	0,00073	0,000774	0,94	1,17	0,56535767				
Timp1 206 Infar	31,89460373	21,65140533	-10,24319839	0,00083	0,0006114	1,35						
Timp1 130 Infarkt	31,25432587	21,81222534	-9,442100525	0,00144	0,0006114	2,35						
												TTEST
												0,26423684
<b>Sham</b>	<b>IL10 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>										
IL10 068 Sham	33,58377838	26,37480927	-7,208969116	0,006759	0,009008	0,75						
IL10 069 Sham	32,2695961	26,45940781	-5,810188293	0,017822	0,009008	1,98						
IL10 070 Sham	31,72440338	27,3627243	-4,361679077	0,048641	0,009008	5,40						
IL10 194 Sham	32,33136368	26,20658875	-6,124774933	0,014330	0,009008	1,59	2,03	1,98085453				
IL10 198 Sham	36,32049942	26,43337631	-9,887123108	0,001056	0,002364	0,45						
<b>IL10 68 Sham</b>	<b>36,65995789</b>	<b>27,93520927</b>	<b>-8,724748611</b>	<b>0,002364</b>	<b>0,002364</b>	<b>1,00</b>						
<b>Infarkt</b>												
IL 10 130 Infarkt	32,35205841	27,05238914	-5,299669266	0,025389	0,009008	2,82						
IL 10 131 Infarkt	31,94152451	27,05162048	-4,889904022	0,033728	0,009008	3,74						
IL 10 133 Infarkt	32,19805908	27,10248184	-5,09557724	0,028247	0,009008	3,25						
IL 10 136 Infarkt	31,91837692	27,91313934	-4,005237579	0,062274	0,009008	6,91	3,50	2,21958356				
IL10 206 Infar	35,60372925	26,49675751	-9,106971741	0,001814	0,002364	0,77						
IL10 130 Infarkt	35,75406647	27,21592331	-8,538143158	0,002690	0,002364	1,14						
												TTEST
												0,30294674
<b>Sham</b>	<b>IL10 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>										
IL10 068 Sham	33,58377838	21,72574234	-11,85803604	0,000269	0,000303	0,89						
IL10 069 Sham	32,2695961	21,5756321	-10,693964	0,000604	0,000303	1,99						
IL10 070 Sham	31,72440338	21,41757011	-10,30683327	0,000789	0,000303	2,61						
IL10 194 Sham	32,33136368	20,92647171	-11,40489197	0,000369	0,000303	1,22	1,46	0,82064858				
IL10 198 Sham	36,32049942	21,87817955	-14,44231987	0,000045	0,000073	0,62						
<b>IL10 68 Sham</b>	<b>36,65995789</b>	<b>22,9277916</b>	<b>-13,73216629</b>	<b>0,000073</b>	<b>0,000073</b>	<b>1,01</b>						
<b>Infarkt</b>												
IL 10 130 Infarkt	32,35205841	21,34950066	-11,00255775	0,000487	0,000303	1,61						
IL 10 131 Infarkt	31,94152451	21,68918228	-10,25234222	0,000820	0,000303	2,71						
IL 10 133 Infarkt	32,19805908	21,4585495	-10,73950958	0,000585	0,000303	1,93						
IL 10 136 Infarkt	31,91837692	22,32935524	-9,589021683	0,001298	0,000303	4,29	2,28	1,30189561				
IL10 206 Infar	35,60372925	21,65140533	-13,95232391	0,000063	0,000073	0,86						
IL10 130 Infarkt	35,75406647	21,81222534	-13,94184113	0,000064	0,000073	0,87						
												TTEST
												0,27

Nppa 068 Sham	23,31533813	26,37480927	3,05947113	<b>8,336669</b>	8,336669	<b>1,00</b>		
Nppa 069 Sham	22,91333008	26,45940781	3,54607728	11,680885	8,336669	<b>1,40</b>		
Nppa 070 Sham	23,98247147	27,3627243	3,380252838	10,412560	8,336669	<b>1,25</b>		
Nppa 194 Sham	22,02321053	26,20658875	4,18337822	18,168636	8,336669	<b>2,18</b>	<b>1,64</b>	<b>0,60630962</b>
Nppa 198 Sham	21,89366531	26,43337631	4,539710999	23,258901	9,738368	<b>2,39</b>		
<b>Nppa 68 Sham</b>	24,65152931	27,93520927	3,283679962	<b>9,738368</b>	9,738368	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Nppa 130 Infarkt	19,4743557	27,05238914	7,578033447	191,080063	8,336669	<b>22,92</b>		
Nppa 131 Infarkt	22,20306969	27,05162048	4,848550797	28,811059	8,336669	<b>3,46</b>		
Nppa 133 Infarkt	22,46659088	27,10248184	4,635890961	24,862353	8,336669	<b>2,98</b>		
Nppa 136 Infarkt	21,81643295	27,91313934	6,09670639	68,437084	8,336669	<b>8,21</b>	<b>7,84</b>	<b>8,78625422</b>
Nppa 206 Infar	22,49796486	26,49675751	3,998792648	15,986616	9,738368	<b>1,64</b>		
Nppa 130 Infarkt	19,48016739	27,21592331	7,73575592	213,154532	9,738368	<b>21,89</b>		
						TTEST		<b>0,1542023</b>
<b>Sham</b>	<b>Nppa (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>						
Nppa 068 Sham	23,31533813	21,72574234	-1,589595795	<b>0,332265</b>	0,332265	<b>1,00</b>		
Nppa 069 Sham	22,91333008	21,5756321	-1,337697983	0,395651	0,332265	<b>1,19</b>		
Nppa 070 Sham	23,98247147	21,41757011	-2,564901352	0,169000	0,332265	<b>0,51</b>		
Nppa 194 Sham	22,02321053	20,92647171	-1,096738815	0,467572	0,332265	<b>1,41</b>	<b>1,47</b>	<b>1,05575419</b>
Nppa 198 Sham	21,89366531	21,87817955	-0,015485764	0,989323	0,302763	<b>3,27</b>		
<b>Nppa 68 Sham</b>	24,65152931	22,9277916	-1,723737717	<b>0,302763</b>	0,302763	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Nppa 130 Infarkt	19,4743557	21,34950066	1,875144958	3,668385	0,332265	<b>11,04</b>		
Nppa 131 Infarkt	22,20306969	21,68918228	-0,513887405	0,700333	0,332265	<b>2,11</b>		
Nppa 133 Infarkt	22,46659088	21,4585495	-1,008041382	0,497221	0,332265	<b>1,50</b>		
Nppa 136 Infarkt	21,81643295	22,32935524	0,512922287	1,426938	0,332265	<b>4,29</b>	<b>4,16</b>	<b>4,00197856</b>
Nppa 206 Infar	22,49796486	21,65140533	-0,846559525	0,556109	0,302763	<b>1,84</b>		
Nppa 130 Infarkt	19,48016739	21,81222534	2,332057953	5,035231	0,302763	<b>16,63</b>		
								<b>0,1856226</b>
<b>Sham</b>	<b>MMP9 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
MMP9 068 Sharr	36,66934586	26,37480927	-10,29453659	<b>0,000796</b>	0,000796	<b>1,00</b>		
MMP9 069 Sharr	34,11688995	26,45940781	-7,657482147	0,004953	0,000796	<b>6,22</b>		
MMP9 070 Sharr	36,15058517	27,3627243	-8,78786087	0,002263	0,000796	<b>2,84</b>		
MMP9 194 Sharr	34,00256348	26,20658875	-8,016487122	0,003862	0,000796	<b>4,85</b>	<b>3,27</b>	<b>2,23384079</b>
MMP9 198 Sham	34,5140686	26,43337631	-8,080692291	0,003694	0,002594	<b>1,42</b>		
<b>MMP9 68 Sham</b>	36,52598572	27,93520927	-8,590776443	<b>0,002594</b>	0,002594	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
MMP9 130 Infarkt	35,90044506	27,05238914	-0,920056717	0,002050	0,000796	<b>2,58</b>		
MMP9 131 Infarkt	32,79986572	27,05162048	-5,748245239	0,018604	0,000796	<b>23,37</b>		
MMP9 133 Infarkt	35,21138763	27,10248184	-8,108905792	0,003622	0,000796	<b>4,55</b>		
MMP9 136 Infarkt	32,01046371	27,91313934	-4,097324371	0,058423	0,000796	<b>73,40</b>	<b>21,06</b>	<b>30,5961532</b>
MMP9 206 Infar	34,58966064	26,49675751	-8,092903137	0,003663	0,002594	<b>1,41</b>		
MMP9 130 Infarkt	36,05397034	27,21592331	-8,838047028	0,002185	0,002594	<b>0,84</b>		
								<b>0,230795</b>
<b>Sham</b>	<b>MMP9 (ct value)</b>	<b>82m (ct value)</b>						
MMP9 068 Sharr	36,66934586	21,72574234	-14,94380352	<b>0,0000317</b>	0,0000317	<b>1,00</b>		
MMP9 069 Sharr	34,11688995	21,5756321	-12,54125786	0,000168	0,0000317	<b>5,29</b>		
MMP9 070 Sharr	36,15058517	21,41757011	-14,73301506	0,000037	0,0000317	<b>1,16</b>		
MMP9 194 Sharr	34,00256348	20,92647171	-13,07609177	0,000116	0,0000317	<b>3,65</b>	<b>2,61</b>	<b>1,83218794</b>
MMP9 198 Sham	34,5140686	21,87817955	-12,63588905	0,000157	0,000081	<b>1,94</b>		
<b>MMP9 68 Sham</b>	36,52598572	22,9277916	-13,59819412	<b>0,000081</b>	0,000081	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
MMP9 130 Infarkt	35,8451767	21,34950066	-14,49567604	0,000043	0,0000317	<b>1,37</b>		
MMP9 131 Infarkt	32,79986572	21,68918228	-11,11068344	0,000452	0,0000317	<b>14,27</b>		
MMP9 133 Infarkt	35,21138763	21,4585495	-13,75283813	0,000072	0,0000317	<b>2,29</b>		
MMP9 136 Infarkt	32,01046371	22,32935524	-9,681108475	0,001218	0,0000317	<b>38,43</b>	<b>11,58</b>	<b>15,9596735</b>
MMP9 206 Infar	34,58966064	21,65140533	-12,93825531	0,000127	0,000081	<b>1,57</b>		
MMP9 130 Infarkt	36,05397034	21,81222534	-14,241745	0,000052	0,000081	<b>0,64</b>		
								<b>0,24691283</b>
						TTEST		

Sample name													
	SDF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Housekeeping - Gene potenz 2	Reference sample	Result	Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung				
<b>Sham</b>													
SDF1 068 Sham	31,18693924	26,35815811	-4,828781128	<b>0,03519</b>	0,03519	<b>1,00</b>							
SDF1 069 Sham	31,78285027	26,42077255	-5,362077713	0,02431		<b>0,69</b>							
SDF1 070 Sham	32,70697403	27,26558304	-5,441390991	0,02301		<b>0,65</b>							
SDF1 194 Sham	31,31680298	26,24233055	-5,074472427	0,02968	0,03519	<b>0,84</b>		<b>0,79</b>	<b>0,13728882</b>				
SDF1 198 Sham	32,25268936	26,43337631	-5,819313049	0,01771	0,02282	<b>0,78</b>							
<b>SDF1 68 Sham</b>	33,38870621	27,93520927	-5,453496933	<b>0,02282</b>	0,02282	<b>1,00</b>							
<b>Infarkt</b>													
SDF1 130 Infarkt	33,35968018	26,94560242	-6,414077759	0,01173	0,03519	<b>0,33</b>							
SDF1 131 Infarkt	32,9502182	27,06027222	-5,889945984	0,01686	0,03519	<b>0,48</b>							
SDF1 133 Infarkt	32,98027802	27,11659622	-5,863681793	0,01717	0,03519	<b>0,49</b>							
SDF1 136 Infarkt	34,00944901	27,98223877	-6,027210236	0,01533	0,03519	<b>0,44</b>		<b>0,57</b>	<b>0,30999082</b>				
SDF1 206 Infar	31,7952919	26,49675751	-5,298534393	0,02541	0,02282	<b>1,11</b>							
SDF1 130 Infarkt	33,5515976	27,21592331	-6,335674286	0,01238	0,02282	<b>0,54</b>							
							TTEST	<b>0,179682730</b>					
<b>Sham</b>													
<b>SDF1 (ct value)</b>		<b>β2m (ct value)</b>											
SDF1 068 Sham	31,18693924	21,87434006	-9,312599182	<b>0,001573</b>	0,001573	<b>1,00</b>							
SDF1 069 Sham	31,78285027	21,58275986	-10,20009041	0,0008501	0,001573	<b>0,54</b>							
SDF1 070 Sham	32,70697403	21,46277809	-11,24419594	0,00041	0,001573	<b>0,26</b>							
SDF1 194 Sham	31,31680298	20,91136932	-10,40543365	0,0007373	0,001573	<b>0,47</b>		<b>0,67</b>	<b>0,348507</b>				
SDF1 198 Sham	32,25268936	21,87817955	-10,37450981	0,000753	0,0007095	<b>1,06</b>							
<b>SDF1 68 Sham</b>	33,38870621	22,9277916	-10,46091461	<b>0,0007095</b>	0,0007095	<b>1,00</b>							
<b>Infarkt</b>													
SDF1 130 Infarkt	33,35968018	21,28755188	-12,0721283	0,00023	0,001573	<b>0,15</b>							
SDF1 131 Infarkt	32,9502182	21,74514008	-11,20507813	0,00042	0,001573	<b>0,27</b>							
SDF1 133 Infarkt	32,98027802	21,56453323	-11,41574478	0,00037	0,001573	<b>0,23</b>							
SDF1 136 Infarkt	34,00944901	22,43214417	-11,57730484	0,00033	0,001573	<b>0,21</b>		<b>0,42</b>	<b>0,46335136</b>				
SDF1 206 Infar	31,7952919	21,65140533	-10,14388657	0,00088	0,0007095	<b>1,25</b>							
SDF1 130 Infarkt	33,5515976	21,81222534	-11,73937225	0,00029	0,0007095	<b>0,41</b>							
							TTEST	<b>0,19659181</b>					
<b>Sham</b>													
<b>TNFa (ct value)</b>		<b>top2b (ct value)</b>											
TNFa 068 Sham	33,59784698	26,35815811	-7,239688873	<b>0,006617</b>	0,006617	<b>1,00</b>							
TNFa 069 Sham	33,51136017	26,42077255	-7,090587816	0,007337	0,006617	<b>1,11</b>							
TNFa 070 Sham	33,83870697	27,26558304	-6,573123932	0,010502	0,006617	<b>1,59</b>							
TNFa 194 Sham	32,20963287	26,24233055	-5,967302322	0,015983	0,006617	<b>2,42</b>		<b>1,78</b>	<b>0,7882367</b>				
TNFa 198 Sham	32,96664429	26,43337631	-6,533267975	0,010797	0,003894	<b>2,77</b>							
<b>TNFa 68 Sham</b>	35,93961334	27,93520927	-8,004404068	<b>0,003894</b>	0,003894	<b>1,00</b>							
<b>Infarkt</b>													
TNFa 130 Infarkt	34,47489548	26,94560242	-7,52929306	0,005413	0,006617	<b>0,82</b>							
TNFa 131 Infarkt	34,94600677	27,06027222	-7,885734558	0,004228	0,006617	<b>0,64</b>							
TNFa 133 Infarkt	34,28495026	27,11659622	-7,168354034	0,006952	0,006617	<b>1,05</b>							
TNFa 136 Infarkt	35,53339767	27,98223877	-7,551158905	0,005332	0,006617	<b>0,81</b>		<b>1,32</b>	<b>1,10892794</b>				
TNFa 206 Infar	32,78483963	26,49675751	-6,288082123	0,012797	0,003894	<b>3,29</b>							
TNFa 130 Infarkt	34,66526794	27,21592331	-7,449344635	0,005722	0,003894	<b>1,47</b>							
							TTEST	<b>0,47423392</b>					
<b>Sham</b>													
<b>TNFa (ct value)</b>		<b>β2m (ct value)</b>											
TNFa 068 Sham	33,59784698	21,87434006	-11,72350693	<b>0,000296</b>	0,000296	<b>1,00</b>							
TNFa 069 Sham	33,51136017	21,58275986	-11,92860031	0,000257	0,000296	<b>0,87</b>							
TNFa 070 Sham	33,83870697	21,46277809	-12,37592888	0,000188	0,000296	<b>0,64</b>							
TNFa 194 Sham	32,20963287	20,91136932	-11,29826355	0,000397	0,000296	<b>1,34</b>		<b>1,53</b>	<b>1,29318608</b>				
TNFa 198 Sham	32,96664429	21,87817955	-11,08846474	0,000459	0,000121	<b>3,80</b>							
<b>TNFa 68 Sham</b>	35,93961334	22,9277916	-13,01182175	<b>0,000121</b>	0,000121	<b>1,00</b>							
<b>Infarkt</b>													
TNFa 130 Infarkt	34,47489548	21,28755188	-13,1873436	0,000107	0,000296	<b>0,36</b>							
TNFa 131 Infarkt	34,94600677	21,74514008	-13,2008667	0,000106	0,000296	<b>0,36</b>							
TNFa 133 Infarkt	34,28495026	21,56453323	-12,72041702	0,000148	0,000296	<b>0,50</b>							
TNFa 136 Infarkt	35,53339767	22,43214417	-13,10125351	0,000114	0,000296	<b>0,38</b>		<b>1,06</b>	<b>1,46684138</b>				
TNFa 206 Infar	32,78483963	21,65140533	-11,1334343	0,000445	0,000121	<b>3,68</b>							
TNFa 130 Infarkt	34,66526794	21,81222534	-12,8530426	0,000135	0,000121	<b>1,12</b>							
							TTEST	<b>0,61</b>					

Sham	Nppb (ct value)	top2b (ct value)						
Nppb 068 Sham	23,74207115	26,35815811	2,61608696	<b>6,130849</b>	6,130849	<b>1,00</b>		
Nppb 069 Sham	23,50774002	26,42077255	2,913032532	7,531998	6,130849	<b>1,23</b>		
Nppb 070 Sham	24,45144463	27,26558304	2,814138412	7,032991	6,130849	<b>1,15</b>		
Nppb 194 Sham	22,97146225	26,24233055	3,270868301	9,652270	6,130849	<b>1,57</b>	<b>1,36</b>	<b>0,35182269</b>
Nppb 198 Sham	22,61919785	26,43337631	3,814178467	14,066373	7,534288	<b>1,87</b>		
<b>Nppb 68 Sham</b>	25,02173805	27,93520927	2,913471222	<b>7,534288</b>	7,534288	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Nppb 130 Infarkt	23,54634857	26,94560242	3,399253845	10,550605	6,130849	<b>1,72</b>		
Nppb 131 Infarkt	25,37189865	27,06027222	1,688373566	3,222932	6,130849	<b>0,53</b>		
Nppb 133 Infarkt	23,9288044	27,11659622	3,187791824	9,112152	6,130849	<b>1,49</b>		
Nppb 136 Infarkt	24,5362072	27,98223877	3,44603157	10,898303	6,130849	<b>1,78</b>	<b>1,29</b>	<b>0,53717233</b>
Nppb 206 Infar	23,64050865	26,49675751	2,856248856	7,241301	7,534288	<b>0,96</b>		
Nppb 130 Infarkt	23,91098976	27,21592331	3,304933548	9,882894	7,534288	<b>1,31</b>		
						TTEST	<b>0,8159282</b>	
<b>Sham</b>	<b>Nppb (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Nppb 068 Sham	23,74207115	21,87434006	-1,867731094	<b>0,274004</b>	0,274004	<b>1,00</b>		
Nppb 069 Sham	23,50774002	21,58275986	-1,924980164	0,263344	0,274004	<b>0,96</b>		
Nppb 070 Sham	24,45144463	21,46277809	-2,988666534	0,125986	0,274004	<b>0,46</b>		
Nppb 194 Sham	22,97146225	20,91136932	-2,060092926	0,239801	0,274004	<b>0,88</b>	<b>1,17</b>	<b>0,80314137</b>
Nppb 198 Sham	22,61919785	21,87817955	-0,741018295	0,598317	0,234239	<b>2,55</b>		
<b>Nppb 68 Sham</b>	25,02173805	22,9277916	-2,093946457	<b>0,234239</b>	0,234239	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Nppb 130 Infarkt	23,54634857	21,28755188	-2,258796692	0,208946	0,274004	<b>0,76</b>		
Nppb 131 Infarkt	25,37189865	21,74514008	-3,626758575	0,080954	0,274004	<b>0,30</b>		
Nppb 133 Infarkt	23,9288044	21,56453323	-2,364271164	0,194215	0,274004	<b>0,71</b>		
Nppb 136 Infarkt	24,5362072	22,43214417	-2,104063034	0,232602	0,274004	<b>0,85</b>	<b>0,74</b>	<b>0,2843551</b>
Nppb 206 Infar	23,64050865	21,65140533	-1,989103317	0,251895	0,234239	<b>1,08</b>		
Nppb 130 Infarkt	23,91098976	21,81222534	-2,09876442	0,233458	0,234239	<b>1,00</b>		
							<b>0,2898659</b>	
<b>Sham</b>	<b>FGF2 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
Fgl2 068 Sham	30,70568657	26,35815811	-4,347528458	<b>0,049121</b>	0,049121	<b>1,00</b>		
Fgl2 069 Sham	31,6615696	26,42077255	-5,240797043	0,026446	0,049121	<b>0,54</b>		
Fgl2 070 Sham	32,13413239	27,26558304	-4,868549347	0,034231	0,049121	<b>0,70</b>		
Fgl2 194 Sham	30,04747391	26,24233055	-3,805143356	0,071538	0,049121	<b>1,46</b>	<b>0,99</b>	<b>0,38142873</b>
FGF2 198 Sha	30,9118042	26,43337631	-4,478427887	0,044860	0,035521	<b>1,26</b>		
<b>FGF2 68 Sha</b>	32,75037766	27,93520927	-4,815168381	<b>0,035521</b>	0,035521	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Fgl2 130 Infarkt	29,99449539	26,94560242	-3,048892975	0,120835	0,049121	<b>2,46</b>		
Fgl2 131 Infarkt	30,34810448	27,06027222	-3,28783226	0,102391	0,049121	<b>2,08</b>		
Fgl2 133 Infarkt	31,35412598	27,11659622	-4,237529755	0,053012	0,049121	<b>1,08</b>		
Fgl2 136 Infarkt	31,74866104	27,98223877	-3,766422272	0,073484	0,049121	<b>1,60</b>	<b>1,60</b>	<b>0,66309944</b>
FGF2 206 Infar.	31,4783287	26,49675751	-4,981571198	0,031652	0,035521	<b>0,89</b>		
FGF2 130 Infar.	30,31661987	27,21592331	-3,100696564	0,116573	0,035521	<b>3,28</b>		
							TTEST	<b>0,111808</b>
<b>Sham</b>	<b>FGF2 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Fgl2 068 Sham	30,70568657	21,87434006	-8,831346512	<b>0,002195</b>	0,002195	<b>1,00</b>		
Fgl2 069 Sham	31,6615696	21,58275986	-10,07880974	0,000925	0,002195	<b>0,42</b>		
Fgl2 070 Sham	32,13413239	21,46277809	-10,67135429	0,000613	0,002195	<b>0,28</b>		
Fgl2 194 Sham	30,04747391	20,91136932	-9,136104584	0,001777	0,002195	<b>0,81</b>	<b>0,85</b>	<b>0,57121503</b>
FGF2 198 Sha	30,9118042	21,87817955	-9,033624649	0,001908	0,001104	<b>1,73</b>		
<b>FGF2 68 Sha</b>	32,75037766	22,9277916	-9,82258606	<b>0,001104</b>	0,001104	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Fgl2 130 Infarkt	29,99449539	21,28755188	-8,706943512	0,002393	0,002195	<b>1,09</b>		
Fgl2 131 Infarkt	30,34810448	21,74514008	-8,602964401	0,002572	0,002195	<b>1,17</b>		
Fgl2 133 Infarkt	31,35412598	21,56453323	-9,789592743	0,001130	0,002195	<b>0,61</b>		
Fgl2 136 Infarkt	31,74866104	22,43214417	-9,316516876	0,001568	0,002195	<b>0,71</b>	<b>0,90</b>	<b>0,27489069</b>
FGF2 206 Infar.	31,4783287	21,65140533	-9,82692337	0,001101	0,001104	<b>1,00</b>		
FGF2 130 Infar.	30,31661987	21,81222534	-8,504394531	0,002754	0,001104	<b>2,49</b>		
							TTEST	<b>0,86456466</b>

Sample name													
Sham	IGF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Housekeeping - Gene potenz 2	Reference sample	Result	Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung				
IGF1 068 Sham	34,74061966	26,12248611	-8,618133545	0,00254	0,00254	1,00							
IGF1 069 Sham	34,87500763	26,10105896	-8,773948689	0,00228	0,00254	0,90							
IGF1 070 Sham	35,16889191	26,97816658	-8,190725327	0,00342	0,00254	1,35							
IGF1 194 Sham	33,74407959	25,94904327	-7,795036316	0,00450	0,00254	1,77		1,17	0,39257717				
IGF1 198 Sham	34,61186218	26,46290588	-8,148956299	0,00352	0,00428	0,82							
<b>IGF1 68 Sham</b>	35,81751251	27,94890404	-7,868608475	<b>0,00428</b>	0,00428	1,00							
<b>Infarkt</b>													
IGF1 130 Infarkt	32,71892929	26,59427261	-6,124656677	0,01433	0,00254	5,64							
IGF1 131 Infarkt	34,86397171	26,92658997	-7,937381744	0,00408	0,00254	1,61							
IGF1 133 Infarkt	35,57024002	27,02677345	-8,543466568	0,00268	0,00254	1,06							
IGF1 136 Infarkt	35,68558121	27,8722496	-7,813331604	0,00445	0,00254	1,75		2,15	1,99562786				
IGF1 206 Infar	34,7826004	26,41623688	-8,366363525	0,00303	0,00428	0,71							
IGF1 130 Infarkt	33,2983017	27,35366821	-5,944633484	0,01624	0,00428	3,79							
						TTEST		0,311101133					
<b>Sham</b>	<b>IGF1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>											
IGF1 068 Sham	34,74061966	21,79382515	-12,94679451	0,000127	0,000127	1,00							
IGF1 069 Sham	34,87500763	21,54627609	-13,32873154	0,0000972	0,000127	0,77							
IGF1 070 Sham	35,16889191	21,43460083	-13,73429108	0,00007	0,000127	0,58							
IGF1 194 Sham	33,74407959	20,90529823	-12,83878136	0,0001365	0,000127	1,07		0,90	0,22161533				
IGF1 198 Sham	34,61186218	21,75070572	-12,86115646	0,000134	0,0001238	1,09							
<b>IGF1 68 Sham</b>	35,81751251	22,8381424	-12,97937012	<b>0,0001238</b>	0,0001238	1,00							
<b>Infarkt</b>													
IGF1 130 Infarkt	32,71892929	21,29752731	-11,42140198	0,00036	0,000127	2,87							
IGF1 131 Infarkt	34,86397171	21,96845627	-12,89551544	0,00013	0,000127	1,03							
IGF1 133 Infarkt	35,57024002	21,80966759	-13,76057243	0,00007	0,000127	0,57							
IGF1 136 Infarkt	35,68558121	22,71575356	-12,96982765	0,00012	0,000127	0,98		1,26	0,91849613				
IGF1 206 Infar	34,7826004	21,56245995	-13,22014046	0,00010	0,0001238	0,85							
IGF1 130 Infarkt	33,2983017	21,95571518	-11,34258652	0,00039	0,0001238	3,11							
						TTEST		0,18977332					
<b>Sham</b>	<b>Akt1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>											
Akt1 068 Sham	25,86832047	26,12248611	0,254165649	1,192646	1,192646	1,00							
Akt1 069 Sham	25,80060959	26,10105896	0,300449371	1,231528	1,192646	1,03							
Akt1 070 Sham	26,5734787	26,97816658	0,404687881	1,323802	1,192646	1,11							
Akt1 194 Sham	25,97369385	25,94904327	-0,024650574	0,983059	1,192646	0,82		0,96	0,12118169				
Akt1 198 Sham	25,88441849	26,46290588	0,57848/396	1,493283	1,74676	0,85							
<b>Akt1 68 Sham</b>	27,14422226	27,94890404	0,804681778	<b>1,746760</b>	1,74676	1,00							
<b>Infarkt</b>													
Akt1 130 Infarkt	26,39649582	26,59427261	0,197776794	1,146930	1,192646	0,96							
Akt1 131 Infarkt	26,62376404	26,92658997	0,302825928	1,233558	1,192646	1,03							
Akt1 133 Infarkt	26,76917076	27,02677345	0,257602692	1,195491	1,192646	1,00							
Akt1 136 Infarkt	27,54870224	27,8722496	0,323547363	1,251404	1,192646	1,05		1,05	0,09700915				
Akt1 206 Infar	25,33011246	26,41623688	1,08612442	2,123030	1,74676	1,22							
Akt1 130 Infarkt	26,98365784	27,35366821	0,370010376	1,292362	1,74676	0,74							
						TTEST		0,23929982					
<b>Sham</b>	<b>Akt1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>											
Akt1 068 Sham	25,86832047	21,79382515	-4,074495316	0,059355	0,059355	1,00							
Akt1 069 Sham	25,80060959	21,54627609	-4,254333496	0,052398	0,059355	0,88							
Akt1 070 Sham	26,5734787	21,43460083	-5,138877869	0,028382	0,059355	0,48							
Akt1 194 Sham	25,97369385	20,90529823	-5,068395615	0,029803	0,059355	0,50		0,80	0,29411369				
Akt1 198 Sham	25,88441849	21,75070572	-4,133712769	0,056968	0,050552	1,13							
<b>Akt1 68 Sham</b>	27,14422226	22,8381424	-4,306079865	<b>0,050552</b>	0,050552	1,00							
<b>Infarkt</b>													
Akt1 130 Infarkt	26,39649582	21,29752731	-5,098968506	0,029178	0,059355	0,49							
Akt1 131 Infarkt	26,62376404	21,96845627	-4,65530777	0,039684	0,059355	0,67							
Akt1 133 Infarkt	26,76917076	21,80966759	-4,959503174	0,032140	0,059355	0,54							
Akt1 136 Infarkt	27,54870224	22,71575356	-4,832948685	0,035086	0,059355	0,59		0,75	0,39858607				
Akt1 206 Infar	25,33011246	21,56245995	-3,767652512	0,073422	0,050552	1,45							
Akt1 130 Infarkt	26,98365784	21,95571518	-5,027942857	0,030651	0,050552	0,61							
						TTEST		0,83					

Sham	MMP2 (ct value)	top2b (ct value)						
MMP2 068 Sham	27,37825394	26,12248611	-1,255767822	<b>0,418771</b>	0,418771	<b>1,00</b>		
MMP2 069 Sham	27,86777687	26,10105896	-1,766717911	0,293877	0,418771	<b>0,70</b>		
MMP2 070 Sham	28,27135086	26,97816658	-1,29318428	0,408049	0,418771	<b>0,97</b>		
MMP2 194 Sham	26,96343613	25,94904327	-1,014392653	0,495037	0,418771	<b>1,18</b>	<b>0,91</b>	<b>0,21298616</b>
MMP2 198 Sham	28,52859688	26,46290588	-2,065690994	0,238872	0,350057	<b>0,68</b>		
<b>MMP2 68 Sham</b>	<b>29,46324158</b>	<b>27,94890404</b>	<b>-1,51433754</b>	<b>0,350057</b>	<b>0,350057</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
MMP2 130 Infarkt	26,80700111	26,59427261	-0,2127285	0,862904	0,418771	<b>2,06</b>		
MMP2 131 Infarkt	28,10124969	26,92658997	-1,174659729	0,442988	0,418771	<b>1,06</b>		
MMP2 133 Infarkt	28,50940895	27,02677345	-1,482635498	0,357835	0,418771	<b>0,85</b>		
MMP2 136 Infarkt	29,5085125	27,8722496	-1,636262894	0,321689	0,418771	<b>0,77</b>	<b>1,15</b>	<b>0,52146584</b>
MMP2 206 Infarkt	27,90250015	26,41623688	-1,486263275	0,356936	0,350057	<b>1,02</b>		
MMP2 130 Infarkt	27,77845764	27,35366821	-0,424789429	0,744947	0,350057	<b>2,13</b>		
							TTEST	<b>0,3610914</b>
Sham	MMP2 (ct value)	β2m (ct value)						
MMP2 068 Sham	27,37825394	21,79382515	-5,584428787	<b>0,020841</b>	0,020841	<b>1,00</b>		
MMP2 069 Sham	27,86777687	21,54627609	-6,321500778	0,012504	0,020841	<b>0,60</b>		
MMP2 070 Sham	28,27135086	21,43460083	-6,836750031	0,008748	0,020841	<b>0,42</b>		
MMP2 194 Sham	26,96343613	20,90529823	-6,058137894	0,015008	0,020841	<b>0,72</b>	<b>0,73</b>	<b>0,23176328</b>
MMP2 198 Sham	28,52859688	21,75070572	-6,777891159	0,009113	0,010131	<b>0,90</b>		
<b>MMP2 68 Sham</b>	<b>29,46324158</b>	<b>22,8381424</b>	<b>-6,625099182</b>	<b>0,010131</b>	<b>0,010131</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
MMP2 130 Infarkt	26,80700111	21,29752731	-5,509473801	0,021952	0,020841	<b>1,05</b>		
MMP2 131 Infarkt	28,10124969	21,96845627	-6,132793427	0,014251	0,020841	<b>0,68</b>		
MMP2 133 Infarkt	28,50940895	21,80966759	-6,699741364	0,008620	0,020841	<b>0,46</b>		
MMP2 136 Infarkt	29,5085125	22,71575356	-6,792758942	0,009019	0,020841	<b>0,43</b>	<b>0,77</b>	<b>0,35272093</b>
MMP2 206 Infarkt	27,90250015	21,56245995	-6,340040207	0,012344	0,010131	<b>1,22</b>		
MMP2 130 Infarkt	27,77845764	21,95571518	-5,822742462	0,017668	0,010131	<b>1,74</b>		
								<b>0,8290128</b>
Sham	Tgfr2(ct value)	top2b (ct value)						
Tgfr2 068 Sham	27,18912506	26,12248611	-1,066638947	<b>0,477430</b>	0,47743	<b>1,00</b>		
Tgfr2 069 Sham	27,37132835	26,10105896	-1,270269394	0,414582	0,47743	<b>0,87</b>		
Tgfr2 070 Sham	28,45306778	26,97816658	-1,474901199	0,359758	0,47743	<b>0,75</b>		
Tgfr2 194 Sham	27,03666496	25,94904327	-1,087621689	0,470536	0,47743	<b>0,99</b>	<b>0,89</b>	<b>0,10169939</b>
Tgfr2 198 Sham	27,90491867	26,46290588	-1,442012787	0,368053	0,429466	<b>0,86</b>		
<b>Tgfr2 68 Sham</b>	<b>29,16828918</b>	<b>27,94890404</b>	<b>-1,219385147</b>	<b>0,429466</b>	<b>0,429466</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Tgfr2 130 Infarkt	27,95519638	26,59427261	-1,360923767	0,389333	0,47743	<b>0,82</b>		
Tgfr2 131 Infarkt	28,36013794	26,92658997	-1,433547974	0,370219	0,47743	<b>0,78</b>		
Tgfr2 133 Infarkt	28,47749901	27,02677345	-1,450725555	0,365837	0,47743	<b>0,77</b>		
Tgfr2 136 Infarkt	29,26431084	27,8722496	-1,392061234	0,381020	0,47743	<b>0,80</b>	<b>0,83</b>	<b>0,08585692</b>
Tgfr2 206 Infarkt	27,67081451	26,41623688	-1,254577637	0,419116	0,429466	<b>0,98</b>		
Tgfr2 130 Infarkt	28,7795887	27,35366821	-1,425920486	0,372182	0,429466	<b>0,87</b>		
							TTEST	<b>0,295227</b>
Sham	Tgfr2(ct value)	β2m (ct value)						
Tgfr2 068 Sham	27,18912506	21,79382515	-5,395299911	<b>0,023760</b>	0,02376	<b>1,00</b>		
Tgfr2 069 Sham	27,37132835	21,54627609	-5,825052261	0,017639	0,02376	<b>0,74</b>		
Tgfr2 070 Sham	28,45306778	21,43460083	-7,018466949	0,007713	0,02376	<b>0,32</b>		
Tgfr2 194 Sham	27,03666496	20,90529823	-6,13136673	0,014265	0,02376	<b>0,60</b>	<b>0,76</b>	<b>0,32000657</b>
Tgfr2 198 Sham	27,90491867	21,75070572	-6,154212952	0,014041	0,012429	<b>1,13</b>		
<b>Tgfr2 68 Sham</b>	<b>29,16828918</b>	<b>22,8381424</b>	<b>-6,33014679</b>	<b>0,012429</b>	<b>0,012429</b>	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
Tgfr2 130 Infarkt	27,95519638	21,29752731	-6,657669067	0,009905	0,02376	<b>0,42</b>		
Tgfr2 131 Infarkt	28,36013794	21,96845627	-6,391681671	0,011910	0,02376	<b>0,50</b>		
Tgfr2 133 Infarkt	28,47749901	21,80966759	-6,667831421	0,009835	0,02376	<b>0,41</b>		
Tgfr2 136 Infarkt	29,26431084	22,71575356	-6,548557281	0,010683	0,02376	<b>0,45</b>	<b>0,59</b>	<b>0,32424472</b>
Tgfr2 206 Infarkt	27,67081451	21,56245995	-6,108354568	0,014494	0,012429	<b>1,17</b>		
Tgfr2 130 Infarkt	28,7795887	21,95571518	-6,82387352	0,008827	0,012429	<b>0,71</b>		
							TTEST	<b>0,4286444</b>

Sample name									
<b>Sham</b>	<b>hgf (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>	<b>Housekeeping - Probe</b>	<b>Housekeeping - Gene potenz 2</b>	<b>Reference sample</b>	<b>Result</b>	<b>Reference sample</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>
hgf 068 Sham	33,55371857	27,86079025	-5,692928314	<b>0,01933</b>	0,01933	<b>1,00</b>			
hgf 069 Sham	33,70267487	28,21136856	-5,491306305	0,02223	0,01933	<b>1,15</b>			
hgf 070 Sham	34,2121048	28,57622719	-5,635877609	0,02011	0,01933	<b>1,04</b>			
hgf 194 Sham	33,59332275	27,91986084	-5,673461914	0,01959	0,01933	<b>1,01</b>	<b>1,05</b>	<b>0,0592741</b>	
hgf 198 Sham	31,98209	26,46290588	-5,519184113	0,02181	0,02049	<b>1,06</b>			
<b>hgf 68 Sham</b>	33,55764389	27,94890404	-5,608739853	<b>0,02049</b>	0,02049	<b>1,00</b>			
<b>Infarkt</b>									
hgf 130 Infarkt	32,32190323	27,40467453	-4,917228699	0,03310	0,01933	<b>1,71</b>			
hgf 131 Infarkt	33,93643188	28,46440125	-5,47203064	0,02253	0,01933	<b>1,17</b>			
hgf 133 Infarkt	34,05583954	28,31521034	-5,740629196	0,01870	0,01933	<b>0,97</b>			
hgf 136 Infarkt	35,04363251	29,29230881	-5,7513237	0,01856	0,01933	<b>0,96</b>	<b>1,22</b>	<b>0,30937867</b>	
hgf 206 Infar	31,64541245	26,41623688	-5,229175568	0,02666	0,02049	<b>1,30</b>			
hgf 130 Infarkt	32,05666351	27,35366821	-4,7029953	0,03839	0,02049	<b>1,87</b>			
						TTEST	<b>0,268084151</b>		
<b>Sham</b>	<b>hgf (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
hgf 068 Sham	33,55371857	22,40582657	-11,147892	<b>0,000441</b>	0,000441	<b>1,00</b>			
hgf 069 Sham	33,70267487	22,74501038	-10,95766449	0,0005028	0,000441	<b>1,14</b>			
hgf 070 Sham	34,2121048	22,36074829	-11,85135651	0,00027	0,000441	<b>0,61</b>			
hgf 194 Sham	33,59332275	21,90997314	-11,68334961	0,0003041	0,000441	<b>0,69</b>	<b>0,97</b>	<b>0,32502619</b>	
hgf 198 Sham	31,98209	21,75070572	-10,23138428	0,000832	0,0005931	<b>1,40</b>			
<b>hgf 68 Sham</b>	33,55764389	22,8381424	-10,7195015	<b>0,0005931</b>	0,0005931	<b>1,00</b>			
<b>Infarkt</b>									
hgf 130 Infarkt	32,32190323	21,50938225	-10,81252098	0,00056	0,000441	<b>1,26</b>			
hgf 131 Infarkt	33,93643188	22,77433968	-11,16209221	0,00044	0,000441	<b>0,99</b>			
hgf 133 Infarkt	34,05583954	22,23691368	-11,81892586	0,00028	0,000441	<b>0,63</b>			
hgf 136 Infarkt	35,04363251	23,41459084	-11,62904167	0,00032	0,000441	<b>0,72</b>	<b>1,03</b>	<b>0,38425454</b>	
hgf 206 Infar	31,64541245	21,56245995	-10,0829525	0,00092	0,0005931	<b>1,55</b>			
hgf 130 Infarkt	32,05666351	21,95571518	-10,10094833	0,00091	0,0005931	<b>1,54</b>			
						TTEST	<b>0,50522808</b>		
<b>Sham</b>	<b>pgf (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
pgf 068 Sham	32,64745331	27,86079025	-4,786663055	<b>0,036230</b>	0,03623	<b>1,00</b>			
pgf 069 Sham	33,92694092	28,21136856	-5,715572357	0,019030	0,03623	<b>0,53</b>			
pgf 070 Sham	33,41012192	28,57622719	-4,83389473	0,035063	0,03623	<b>0,97</b>			
pgf 194 Sham	33,60764694	27,91986084	-5,687786102	0,019400	0,03623	<b>0,54</b>	<b>0,71</b>	<b>0,24613233</b>	
pgf 198 Sham	32,32182312	26,46290588	-5,858917236	0,017230	0,031625	<b>0,54</b>			
<b>pgf 68 Sham</b>	32,93171692	27,94890404	-4,982812881	<b>0,031625</b>	0,031625	<b>1,00</b>			
<b>Infarkt</b>									
pgf 130 Infarkt	32,22654724	27,40467453	-4,821872711	0,035357	0,03623	<b>0,98</b>			
pgf 131 Infarkt	33,53125381	28,46440125	-5,06885257	0,029835	0,03623	<b>0,82</b>			
pgf 133 Infarkt	33,46097565	28,31521034	-5,145765305	0,028247	0,03623	<b>0,76</b>			
pgf 136 Infarkt	34,93180847	29,29230881	-5,639496664	0,020060	0,03623	<b>0,55</b>	<b>0,74</b>	<b>0,17380523</b>	
pgf 206 Infar	32,15658188	26,41623688	-5,740345001	0,018706	0,031625	<b>0,59</b>			
pgf 130 Infarkt	32,50159454	27,35366821	-5,147926331	0,028205	0,031625	<b>0,89</b>			
						TTEST	<b>0,82842785</b>		
<b>Sham</b>	<b>pgf (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
pgf 068 Sham	32,64745331	22,40582657	-10,24162674	<b>0,000826</b>	0,000826	<b>1,00</b>			
pgf 069 Sham	33,92694092	22,74501038	-11,18193054	0,000430	0,000826	<b>0,52</b>			
pgf 070 Sham	33,41012192	22,36074829	-11,04937363	0,000472	0,000826	<b>0,57</b>			
pgf 194 Sham	33,60764694	21,90997314	-11,6976738	0,000301	0,000826	<b>0,36</b>	<b>0,64</b>	<b>0,23998371</b>	
pgf 198 Sham	32,32182312	21,75070572	-10,5711174	0,000657	0,000915	<b>0,72</b>			
<b>pgf 68 Sham</b>	32,93171692	22,8381424	-10,09357452	<b>0,000915</b>	0,000915	<b>1,00</b>			
<b>Infarkt</b>									
pgf 130 Infarkt	32,22654724	21,50938225	-10,71716499	0,000594	0,000826	<b>0,72</b>			
pgf 131 Infarkt	33,53125381	22,77433968	-10,75691414	0,000578	0,000826	<b>0,70</b>			
pgf 133 Infarkt	33,46097565	22,23691368	-11,22406197	0,000418	0,000826	<b>0,51</b>			
pgf 136 Infarkt	34,93180847	23,41459084	-11,51721764	0,000341	0,000826	<b>0,41</b>	<b>0,61</b>	<b>0,14048658</b>	
pgf 206 Infar	32,15658188	21,56245995	-10,59412193	0,000647	0,000915	<b>0,71</b>			
pgf 130 Infarkt	32,50159454	21,95571518	-10,54587936	0,000669	0,000915	<b>0,73</b>			
						TTEST	<b>0,84</b>		

Sham	PDGFB (ct value)	top2b (ct value)						
pdgfb 068 Sham	31,92105675	27,86079025	-4,060286495	<b>0,059943</b>	0,059943	<b>1,00</b>		
pdgfb 069 Sham	31,55848122	28,21136856	-3,347112656	0,089269	0,059943	<b>1,64</b>		
pdgfb 070 Sham	32,11846161	28,57622719	-3,542234421	0,085838	0,059943	<b>1,43</b>		
pdgfb194 Sham	31,07354736	27,91986084	-3,153686523	0,112369	0,059943	<b>1,87</b>	<b>1,56</b>	<b>0,36028092</b>
pdgfb 198 Sham	29,39482498	26,46290588	-2,931919098	0,131040	0,070842	<b>1,85</b>		
<b>pdgfb 68 Sham</b>	<b>31,76815414</b>	<b>27,94890404</b>	<b>-3,819250107</b>	<b>0,070842</b>	0,070842	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
pdgfb 130 Infarkt	31,30886078	27,40467453	-3,904186249	0,066792	0,059943	<b>1,11</b>		
pdgfb 131 Infarkt	32,30748749	28,46440125	-3,843086243	0,069681	0,059943	<b>1,16</b>		
pdgfb 133 Infarkt	32,13376236	28,31521034	-3,818552017	0,070876	0,059943	<b>1,18</b>		
pdgfb 136 Infarkt	32,97239304	29,29230881	-3,680084229	0,078016	0,059943	<b>1,30</b>	<b>1,37</b>	<b>0,41792972</b>
pdgfb 206 Infar	29,15695572	26,41623688	-2,740718842	0,149610	0,070842	<b>2,11</b>		
pdgfb 130 Infarkt	30,92507172	27,35366821	-3,571403503	0,084120	0,070842	<b>1,19</b>		
							TTEST	<b>0,4757226</b>
<b>Sham</b>	<b>PDGFB (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
pdgfb 068 Sham	31,92105675	22,40582657	-9,515230179	<b>0,001367</b>	0,001367	<b>1,00</b>		
pdgfb 069 Sham	31,55848122	22,74501038	-8,81347084	0,002223	0,001367	<b>1,63</b>		
pdgfb 070 Sham	32,11846161	22,36074829	-9,757713318	0,001155	0,001367	<b>0,85</b>		
pdgfb194 Sham	31,07354736	21,90997314	-9,163574219	0,001744	0,001367	<b>1,28</b>	<b>1,44</b>	<b>0,63375915</b>
pdgfb 198 Sham	29,39482498	21,75070572	-7,644119263	0,004999	0,00205	<b>2,44</b>		
<b>pdgfb 68 Sham</b>	<b>31,76815414</b>	<b>22,8381424</b>	<b>-8,930011749</b>	<b>0,002050</b>	0,00205	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
pdgfb 130 Infarkt	31,30886078	21,50938225	-9,799478531	0,001122	0,001367	<b>0,82</b>		
pdgfb 131 Infarkt	32,30748749	22,77433968	-9,533147812	0,001350	0,001367	<b>0,99</b>		
pdgfb 133 Infarkt	32,13376236	22,23691368	-9,8986848679	0,001049	0,001367	<b>0,77</b>		
pdgfb 136 Infarkt	32,97239304	23,41459084	-9,5578022	0,001327	0,001367	<b>0,97</b>	<b>1,21</b>	<b>0,73833044</b>
pdgfb 206 Infar	29,15695572	21,56245995	-7,594495773	0,005174	0,00205	<b>2,52</b>		
pdgfb 130 Infarkt	30,92507172	21,95571518	-8,969356537	0,001995	0,00205	<b>0,97</b>		
								<b>0,6222455</b>
<b>Sham</b>	<b>vegfa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
vegfa 068 Sham	28,03997803	27,86079025	-0,179187775	<b>0,883200</b>	0,8832	<b>1,00</b>		
vegfa 069 Sham	28,50003433	28,21136856	-0,288665771	0,818659	0,8832	<b>0,93</b>		
vegfa 070 Sham	28,84695053	28,57622719	-0,270723343	0,828904	0,8832	<b>0,94</b>		
vegfa 194 Sham	28,28649902	27,91986084	-0,366638184	0,775588	0,8832	<b>0,88</b>	<b>0,94</b>	<b>0,04539209</b>
vegfa 198 Sha	26,91583252	26,46290588	-0,452926636	0,730559	0,756495	<b>0,97</b>		
<b>vegfa 68 Sha</b>	<b>28,35150146</b>	<b>27,94890404</b>	<b>-0,402597427</b>	<b>0,756495</b>	0,756495	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
vegfa 130 Infarkt	28,31258011	27,40467453	-0,907905579	0,532958	0,8832	<b>0,60</b>		
vegfa 131 Infarkt	28,84683418	28,46440125	-0,382432938	0,767143	0,8832	<b>0,87</b>		
vegfa 133 Infarkt	28,97742462	28,31521034	-0,662214279	0,631908	0,8832	<b>0,72</b>		
vegfa136 Infarkt	29,69577408	29,29230881	-0,403465271	0,756040	0,8832	<b>0,86</b>	<b>0,83</b>	<b>0,19418262</b>
vegfa 206 Infar.	26,65499496	26,41623688	-0,238758087	0,847475	0,756495	<b>1,12</b>		
vegfa 130 Infar.	28,71475983	27,35366821	-1,361091614	0,389288	0,756495	<b>0,51</b>		
							TTEST	<b>0,255994</b>
<b>Sham</b>	<b>vegfa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
vegfa 068 Sham	28,03997803	22,40582657	-5,634151459	<b>0,020135</b>	0,020135	<b>1,00</b>		
vegfa 069 Sham	28,50003433	22,74501038	-5,755023956	0,018517	0,020135	<b>0,92</b>		
vegfa 070 Sham	28,84695053	22,36074829	-6,48620224	0,011155	0,020135	<b>0,65</b>		
vegfa 194 Sham	28,28649902	21,90997314	-6,376525879	0,012036	0,020135	<b>0,60</b>	<b>0,87</b>	<b>0,29822859</b>
vegfa 198 Sha	26,91583252	21,75070572	-5,165126801	0,027870	0,021893	<b>1,27</b>		
<b>vegfa 68 Sha</b>	<b>28,35150146</b>	<b>22,8381424</b>	<b>-5,51335907</b>	<b>0,021893</b>	0,021893	<b>1,00</b>		
<b>Infarkt</b>								
vegfa 130 Infarkt	28,31258011	21,50938225	-6,803197861	0,008954	0,020135	<b>0,44</b>		
vegfa 131 Infarkt	28,84683418	22,77433968	-6,072494507	0,014859	0,020135	<b>0,74</b>		
vegfa 133 Infarkt	28,97742462	22,23691368	-6,740510941	0,009352	0,020135	<b>0,46</b>		
vegfa136 Infarkt	29,69577408	23,41459084	-6,281183243	0,012858	0,020135	<b>0,64</b>	<b>0,72</b>	<b>0,36425347</b>
vegfa 206 Infar.	26,65499496	21,56245995	-5,092535019	0,029309	0,021893	<b>1,34</b>		
vegfa 130 Infar.	28,71475983	21,95571518	-6,759044647	0,009233	0,021893	<b>0,42</b>		
							TTEST	<b>0,51334729</b>

Versuchsreihe 7: VW LAD+/TEMS- vs. VW LAD+/TEMS+ (8Wochen)

Sample name	Runde1	8W	VWInfarkt vs VWInfarkt Tems						
	Tim p1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping -Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung	
Tim p1 130 Infarkt	30,76674461	27,7364502	-3,030294418	0,12240		0,1224			
Tim p1 131 Infarkt	31,0172081	27,7483902	-3,268817902	0,10375		0,1224			
Tim p1 133 Infarkt	34,69203949	29,70043945	-4,991600037	0,03143		0,1224			
Tim p1 136 Infarkt	33,51417542	29,32995605	-4,18421936	0,05501		0,1224	<b>0,88</b>	<b>0,61528085</b>	
Tim p1 206 Infarkt	30,46845245	27,99391937	-2,474533081	0,17992	0,09769	<b>1,84</b>			
Tim p1 130 Infarkt	32,33389664	28,97828102	-3,356615616	<b>0,09769</b>	0,09769	<b>1,00</b>			
Tim p1 155 Tems	30,29489517	26,76016998	-3,534725189	0,08629	0,1224	<b>0,70</b>			
Tim p1 131 Infarkt	29,15532303	26,34894943	-2,806373596	0,14295	0,1224	<b>1,17</b>			
Tim p1 183 Tems	30,97112656	26,90333557	-4,067790985	0,05963	0,1224	<b>0,49</b>			
Tim p1 189 Tems	31,1455574	26,73420715	-4,41135025	0,04699	0,1224	<b>0,38</b>	<b>0,68</b>	<b>0,30196967</b>	
Tim p1 192 Tems	29,93310928	25,94418907	-3,988920212	0,06298	0,09769	<b>0,64</b>			
Tim p1 155 Tems	31,2360878	26,87923813	-4,35684967	0,04880	0,09769	<b>0,50</b>			
						TTEST	<b>0,529609598</b>		
	Tim p1 (ct value)	ß2m (ct value)							
Tim p1 130 Infarkt	30,76674461	22,17717552	-8,589569092	<b>0,002596</b>	0,002596	<b>1,00</b>			
Tim p1 131 Infarkt	31,0172081	21,95090866	-9,066299438	0,0018654	0,002596	<b>0,72</b>			
Tim p1 133 Infarkt	34,69203949	23,59916687	-11,09287262	0,00046	0,002596	<b>0,18</b>			
Tim p1 136 Infarkt	33,51417542	23,59774017	-9,916435242	0,0010348	0,002596	<b>0,40</b>	<b>0,98</b>	<b>0,96345724</b>	
Tim p1 206 Infarkt	30,46845245	22,61667061	-7,851781845	0,004329	0,0016579	<b>2,61</b>			
Tim p1 130 Infarkt	32,33389664	23,09751129	-9,236385345	<b>0,0016579</b>	0,0016579	<b>1,00</b>			
Tim p1 155 Tems	30,29489517	21,28658295	-9,008312225	0,00194	0,002596	<b>0,75</b>			
Tim p1 156 Tems	29,15532303	20,84210205	-8,313220978	0,00314	0,002596	<b>1,21</b>			
Tim p1 183 Tems	30,97112656	21,37812805	-9,592998505	0,00129	0,002596	<b>0,50</b>			
Tim p1 189 Tems	31,1455574	21,33441544	-9,811141968	0,00111	0,002596	<b>0,43</b>	<b>0,87</b>	<b>0,44578519</b>	
Tim p1 192 Tems	29,93310928	21,22833633	-8,704772949	0,00240	0,0016579	<b>1,45</b>			
Tim p1 155 Tems	31,2360878	21,93377876	-9,302309036	0,00158	0,0016579	<b>0,96</b>			
						TTEST	<b>0,79634154</b>		
	IL10 (ct value)	top2b (ct value)							
IL 10 130 Infarkt	35,78357697	27,7364502	-8,04712677	<b>0,003781</b>	0,003781	<b>1,00</b>			
IL 10 131 Infarkt	35,94027328	27,7483902	-8,191883087	0,003420	0,003781	<b>0,90</b>			
IL 10 133 Infarkt	undetektiert								
IL 10 136 Infarkt	36,42184448	29,32995605	-7,091888428	0,007330	0,003781	<b>1,94</b>	<b>1,77</b>	<b>1,07592711</b>	
IL10 206 Infarkt	34,42829132	27,99391937	-6,434371948	0,011563	0,003591	<b>3,22</b>			
IL10 130 Infarkt	37,09963226	28,97828102	-8,121351242	<b>0,003591</b>	0,003591	<b>1,00</b>			
IL 10 155 Tems	33,92546844	26,76016998	-7,165298462	0,006967	0,003781	<b>1,84</b>			
IL 10 156 Tems	32,14369202	26,34894943	-5,794742584	0,018014	0,003781	<b>4,76</b>			
IL 10 183 Tems	34,43984985	26,90333557	-7,536514282	0,005386	0,003781	<b>1,42</b>			
IL 10 189 Tems	34,9744339	26,73420715	-8,240226746	0,003307	0,003781	<b>0,87</b>	<b>2,17</b>	<b>1,50979624</b>	
IL10 192 Tems	33,09902191	25,94418907	-7,15483284	0,007017	0,003591	<b>1,95</b>			
IL 10 155 Tems	34,3394928	26,87923813	-7,460254669	0,005679	0,003591	<b>1,58</b>			
						TTEST	<b>0,66521667</b>		
	IL10 (ct value)	ß2m (ct value)							
IL 10 130 Infarkt	35,78357697	22,17717552	-13,60640144	<b>0,000080</b>	0,00008	<b>1,00</b>			
IL 10 131 Infarkt	35,94027328	21,95090866	-13,98936462	0,000061	0,00008	<b>0,77</b>			
IL 10 133 Infarkt	undetektiert								
IL 10 136 Infarkt	36,42184448	23,59774017	-12,82410431	0,000138	0,00008	<b>1,72</b>	<b>2,01</b>	<b>1,74584437</b>	
IL10 206 Infarkt	34,42829132	22,61667061	-11,81162071	0,000278	0,000061	<b>4,56</b>			
IL10 130 Infarkt	37,09963226	23,09751129	-14,00212097	<b>0,000061</b>	0,000061	<b>1,00</b>			
IL 10 155 Tems	33,92546844	21,28658295	-12,6388855	0,000157	0,00008	<b>1,96</b>			
IL 10 156 Tems	32,14369202	20,84210205	-11,30158997	0,000396	0,00008	<b>4,95</b>			
IL 10 183 Tems	34,43984985	21,37812805	-13,0617218	0,000117	0,00008	<b>1,46</b>			
IL 10 189 Tems	34,9744339	21,33441544	-13,64001846	0,000078	0,00008	<b>0,98</b>	<b>2,75</b>	<b>1,79705592</b>	
IL10 192 Tems	33,09902191	21,22833633	-11,87088558	0,000267	0,000061	<b>4,38</b>			
IL10 155 Tems	34,3394928	21,93377876	-12,40571404	0,000184	0,000061	<b>3,02</b>			
						TTEST	<b>0,56</b>		

	<b>Nppa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
Nppa 130 Infarkt	20,83290482	27,7364502	6,90354538	<b>119,722075</b>	119,722075	<b>1,00</b>		
Nppa 131 Infarkt	21,00291443	27,7483902	6,745475769		107,297732	<b>0,90</b>		
Nppa 133 Infarkt	23,61365509	29,70043945	6,086784363		67,968028	<b>0,57</b>		
Nppa 136 Infarkt	23,5222435	29,32995605	5,807712555		56,013884	<b>0,47</b>	<b>0,80</b>	<b>0,26195687</b>
Nppa 206 Infarkt	20,92460442	27,99391937	7,069314957		134,299950	<b>1,05</b>		
<b>Nppa 130 Infarkt</b>	<b>21,97533226</b>	<b>28,97828102</b>	<b>7,002948761</b>		<b>128,261890</b>	<b>1,00</b>		
Nppa 155 Tems	19,23451233	26,76016998	7,525657654		184,267478	<b>1,54</b>		
Nppa 156 Tems	20,53133774	26,34894943	5,817611694		56,399548	<b>0,47</b>		
Nppa 183 Tems	21,88168716	26,90333557	5,021648407		32,483798	<b>0,27</b>		
Nppa 189 Tems	22,15637398	26,73420715	4,577833176		23,881692	<b>0,20</b>	<b>0,55</b>	<b>0,56085506</b>
Nppa 192 Tems	20,77994347	25,94418907	5,164245605		35,858559	<b>0,28</b>		
Nppa 155 Tems	19,18955612	26,87923813	7,689682007		206,454779	<b>1,61</b>		
						<b>TTEST</b>	<b>0,4044335</b>	
	<b>Nppa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Nppa 130 Infarkt	20,83290482	22,17717552	1,344270706	<b>2,539018</b>	2,539018	<b>1,00</b>		
Nppa 131 Infarkt	21,00291443	21,95090866	0,947994232		1,929189	<b>0,76</b>		
Nppa 133 Infarkt	23,61365509	23,59916687	-0,01448822		0,990008	<b>0,39</b>		
Nppa 136 Infarkt	23,5222435	23,59774017	0,075496674		1,053724	<b>0,42</b>	<b>0,81</b>	<b>0,45440295</b>
Nppa 206 Infarkt	20,92460442	22,61667061	1,692066193		3,231191	<b>2,176755</b>		
<b>Nppa 130 Infarkt</b>	<b>21,97533226</b>	<b>23,09751129</b>	<b>1,122179031</b>		<b>2,176755</b>	<b>1,00</b>		
Nppa 155 Tems	19,23451233	21,28658295	2,052070618		4,147007	<b>2,539018</b>		
Nppa 156 Tems	20,53133774	20,84210205	0,310764313		1,240365	<b>2,539018</b>		
Nppa 183 Tems	21,88168716	21,37812805	-0,503559113		0,705365	<b>2,539018</b>		
Nppa 189 Tems	22,15637398	21,33441544	-0,821958542		0,565673	<b>2,539018</b>	<b>0,65</b>	<b>0,57326787</b>
Nppa 192 Tems	20,77994347	21,22833633	0,448392868		1,364519	<b>2,176755</b>		
Nppa 155 Tems	19,18955612	21,93377876	2,744222641		6,700286	<b>2,176755</b>	<b>3,08</b>	
							<b>0,6379692</b>	
	<b>MMP9 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
MMP9 130 Infarkt	34,50940704	27,7364502	-6,772956848	<b>0,009144</b>	0,009144	<b>1,00</b>		
MMP9 131 Infarkt	32,38875198	27,7483902	-4,640361786		0,040097	<b>0,009144</b>		
MMP9 133 Infarkt	36,73657227	29,70043945	-7,036132813		0,007619	<b>0,009144</b>		
MMP9 136 Infarkt	33,77548218	29,32995605	-4,445526123		0,045895	<b>0,009144</b>	<b>2,51</b>	<b>2,02408704</b>
MMP9 206 Infarkt	30,24276543	27,99391937	-2,248846054		0,210392	<b>0,162904</b>		
<b>MMP9 130 Infarkt</b>	<b>31,59618759</b>	<b>28,97828102</b>	<b>-2,61790657</b>		<b>0,162904</b>	<b>1,00</b>		
MMP9 155 Tems	30,44217491	26,76016998	-3,682004929		0,077912	<b>0,009144</b>		
MMP9 156 Tems	30,30667877	26,34894943	-3,95772934		0,064358	<b>0,009144</b>		
MMP9 183 Tems	33,42910767	26,90333557	-6,525772095		0,010853	<b>0,009144</b>		
MMP9 189 Tems	33,84455872	26,73420715	-7,110351563		0,007237	<b>0,009144</b>	<b>3,88</b>	<b>3,6183353</b>
MMP9 192 Tems	27,66431618	25,94418907	-1,720127106		0,303522	<b>0,162904</b>		
MMP9 155 Tems	27,24669838	26,87923813	-0,367460251		0,775146	<b>0,162904</b>	<b>4,76</b>	
							<b>0,479758</b>	
	<b>MMP9 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
MMP9 130 Infarkt	34,50940704	22,17717552	-12,33223152	<b>0,0001939</b>	0,0001939	<b>1,00</b>		
MMP9 131 Infarkt	32,38875198	21,95090866	-10,43784332		0,000721	<b>0,0001939</b>		
MMP9 133 Infarkt	36,73657227	23,59916687	-13,1374054		0,000111	<b>0,0001939</b>		
MMP9 136 Infarkt	33,77548218	23,59774017	-10,177742		0,000863	<b>0,0001939</b>	<b>2,31</b>	<b>1,69840543</b>
MMP9 206 Infarkt	30,24276543	22,61667061	-7,628094818		0,005062	<b>0,002765</b>		
<b>MMP9 130 Infarkt</b>	<b>31,59618759</b>	<b>23,09751129</b>	<b>-8,4986763</b>		<b>0,002765</b>	<b>1,00</b>		
MMP9 155 Tems	30,44217491	21,28658295	-9,155591965		0,001753	<b>0,0001939</b>		
MMP9 156 Tems	30,30667877	20,84210205	-9,464576721		0,001415	<b>0,0001939</b>		
MMP9 183 Tems	33,42910767	21,37812805	-12,05097961		0,000236	<b>0,0001939</b>		
MMP9 189 Tems	33,84455872	21,33441544	-12,51014328		0,000171	<b>0,0001939</b>	<b>4,52</b>	<b>3,62084214</b>
MMP9 192 Tems	27,66431618	21,22833633	-6,435979843		0,011550	<b>0,002765</b>		
MMP9 155 Tems	27,24669838	21,93377876	-5,312919617		0,025157	<b>0,002765</b>	<b>9,10</b>	
							<b>TTEST</b>	<b>0,25183305</b>

Sample name	Runde 2	8W		VW Infarkt vs VW Infarkt Tems					
	<b>SDF1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>	<b>Housekeeping -Probe</b>	<b>Housekeeping- Gene potenz 2</b>	<b>Reference sample</b>	<b>Result/Reference sample</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>	
SDF1 130 Infarkt	30,68203735	27,58444023	-3,097597122	<b>0,11682</b>		0,11682			
SDF1 131 Infarkt	31,43118095	27,44003296	-3,991147995	0,06288		0,11682			
SDF1 133 Infarkt	34,89678955	29,40182114	-5,494968414	0,02217		0,11682			
SDF1 136 Infarkt	33,78801727	29,00149727	-4,786520004	0,03623		0,11682	<b>0,60</b>	<b>0,36383629</b>	
SDF1 206 Infar	31,9367733	27,99391937	-3,942853928	0,06503		0,0694			
<b>SDF1 130 Infarkt</b>	<b>32,8272934</b>	<b>28,97828102</b>	<b>-3,849012375</b>	<b>0,06940</b>		<b>1,00</b>			
SDF1 155 Tems	30,5772934	26,46050453	-4,116788864	0,05764		0,11682			
SDF1 156 Tems	31,12767029	27,4283371	-3,699333191	0,07698		0,11682			
SDF1 183 Tems	32,57165527	28,55648422	-4,015171051	0,06185		0,11682			
SDF1 189 Tems	32,80513763	28,33818817	-4,466949463	0,04522		0,11682	<b>0,56</b>	<b>0,13635528</b>	
SDF1 192 Tems	30,24481773	25,94418907	-4,300628662	0,05074		0,0694			
SDF1 155 Tems	31,74319649	26,87923813	-4,863958359	0,03434		0,0694			
						TTEST	<b>0,845198186</b>		
	<b>SDF1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
SDF1 130 Infarkt	30,68203735	21,89626694	-8,785770416	<b>0,002266</b>	0,002266	<b>1,00</b>			
SDF1 131 Infarkt	31,43118095	21,64814377	-9,783037186	0,0011350	0,002266	<b>0,50</b>			
SDF1 133 Infarkt	34,89678955	23,17593765	-11,7208519	0,00030	0,002266	<b>0,13</b>			
SDF1 136 Infarkt	33,78801727	23,1400032	-10,64801407	0,0006232	0,002266	<b>0,28</b>	<b>0,65</b>	<b>0,50376321</b>	
SDF1 206 Infar	31,9367733	22,61667061	-9,320102692	0,001564	0,0011777	<b>1,33</b>			
<b>SDF1 130 Infarkt</b>	<b>32,8272934</b>	<b>23,09751129</b>	<b>-9,729782104</b>	<b>0,0011777</b>	<b>0,0011777</b>	<b>1,00</b>			
SDF1 155 Tems	30,5772934	20,94082642	-9,63646698	0,00126	0,002266	<b>0,55</b>			
SDF1 156 Tems	31,12767029	21,16996765	-9,957702637	0,00101	0,002266	<b>0,44</b>			
SDF1 183 Tems	32,57165527	21,80725098	-10,7644043	0,00057	0,002266	<b>0,25</b>			
SDF1 189 Tems	32,80513763	21,60571098	-11,19942665	0,00043	0,002266	<b>0,19</b>	<b>0,62</b>	<b>0,59074121</b>	
SDF1 192 Tems	30,24481773	21,22833633	-9,0164814	0,00193	0,0011777	<b>1,64</b>			
SDF1 155 Tems	31,74319649	21,93377876	-9,809417725	0,00111	0,0011777	<b>0,95</b>			
						TTEST	<b>0,90804353</b>		
	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
TNFa 130 Infarkt	33,74343109	27,58444023	-6,15899086	<b>0,013995</b>	0,013995	<b>1,00</b>			
TNFa 131 Infarkt	33,65546799	27,44003296	-6,215435028	0,013458	0,013995	<b>0,96</b>			
TNFa 133 Infarkt	36,34001923	29,40182114	-6,93819809	0,008154	0,013995	<b>0,58</b>			
TNFa 136 Infarkt	35,65897369	29,00149727	-6,657476425	0,009906	0,013995	<b>0,71</b>	<b>1,03</b>	<b>0,52599348</b>	
TNFa 206 Infar	34,76483154	27,99391937	-6,77091217	0,009157	0,004762	<b>1,92</b>			
<b>TNFa 130 Infarkt</b>	<b>36,69235611</b>	<b>28,97828102</b>	<b>-7,714075089</b>	<b>0,004762</b>	<b>0,004762</b>	<b>1,00</b>			
TNFa 155 Tems	32,52908325	26,46050453	-6,06857872	0,014900	0,013995	<b>1,06</b>			
TNFa 156 Tems	33,23032379	27,4283371	-5,801986694	0,017924	0,013995	<b>1,28</b>			
TNFa 183 Tems	34,69855881	28,55648422	-6,142074585	0,014160	0,013995	<b>1,01</b>			
TNFa 189 Tems	34,93412781	28,33818817	-6,595939636	0,010338	0,013995	<b>0,74</b>	<b>1,20</b>	<b>0,42872745</b>	
TNFa 192 Tems	32,74775696	25,94418907	-6,803567886	0,008952	0,004762	<b>1,88</b>			
TNFa 155 Tems	34,27341843	26,87923813	-7,394180298	0,005945	0,004762	<b>1,25</b>			
	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>				TTEST	<b>0,61203241</b>		
TNFa 130 Infarkt	33,74343109	21,89626694	-11,84716415	<b>0,000271</b>	0,000271	<b>1,00</b>			
TNFa 131 Infarkt	33,65546799	21,64814377	-12,00732422	0,000243	0,000271	<b>0,90</b>			
TNFa 133 Infarkt	36,34001923	23,17593765	-13,16408157	0,000109	0,000271	<b>0,40</b>			
TNFa 136 Infarkt	35,65897369	23,1400032	-12,51897049	0,000170	0,000271	<b>0,63</b>	<b>1,13</b>	<b>0,91926053</b>	
TNFa 206 Infar	34,76483154	22,61667061	-12,14816093	0,000220	0,000081	<b>2,72</b>			
<b>TNFa 130 Infarkt</b>	<b>36,69235611</b>	<b>23,09751129</b>	<b>-13,59484482</b>	<b>0,000081</b>	<b>0,000081</b>	<b>1,00</b>			
TNFa 155 Tems	32,52908325	20,94082642	-11,58825684	0,000325	0,000271	<b>1,20</b>			
TNFa 156 Tems	33,23032379	21,16996765	-12,06035614	0,000234	0,000271	<b>0,86</b>			
TNFa 183 Tems	34,69855881	21,80725098	-12,89130783	0,000132	0,000271	<b>0,49</b>			
TNFa 189 Tems	34,93412781	21,60571098	-13,32841682	0,000097	0,000271	<b>0,36</b>	<b>1,42</b>	<b>1,59034377</b>	
TNFa 192 Tems	32,74775696	21,22833633	-11,51942062	0,000341	0,000081	<b>4,21</b>			
TNFa 155 Tems	34,27341843	21,93377876	-12,33963966	0,000193	0,000081	<b>2,38</b>			
						TTEST	<b>0,73</b>		

	Nppb (ct value)	top2b (ct value)						
Nppb 130 Infarkt	24,64434624	27,58444023	2,940093994	<b>7,674613</b>	7,674613	<b>1,00</b>		
Nppb 131 Infarkt	24,39988518	27,44003296	3,040147781	8,225753	7,674613	<b>1,07</b>		
Nppb 133 Infarkt	25,88938904	29,40182114	3,512432098	11,411623	7,674613	<b>1,49</b>		
Nppb 136 Infarkt	25,59714508	29,00149727	3,404352188	10,587956	7,674613	<b>1,38</b>	<b>1,20</b>	<b>0,22118256</b>
Nppb 206 Infar	24,93957329	27,99391937	3,054346085	8,307107	7,966795	<b>1,04</b>		
<b>Nppb 130 Infar</b>	<b>25,98428154</b>	<b>28,97828102</b>	<b>2,993999481</b>	<b>7,966795</b>	<b>7,966795</b>	<b>1,00</b>		
Nppb 155 Tems	22,39680481	26,46050453	4,063699722	16,722281	7,674613	<b>2,18</b>		
Nppb 156 Tems	24,30784607	27,4283371	3,120491028	8,696838	7,674613	<b>1,13</b>		
Nppb 183 Tems	25,16480255	28,55648422	3,391681671	10,495374	7,674613	<b>1,37</b>		
Nppb 189 Tems	25,0565834	28,33818817	3,281604767	9,724370	7,674613	<b>1,27</b>	<b>1,35</b>	<b>0,50538959</b>
Nppb 192 Tems	23,23575783	25,94418907	2,708431244	6,536105	7,966795	<b>0,82</b>		
Nppb 155 Tems	23,59087563	26,87923813	3,288362503	9,770027	7,966795	<b>1,23</b>		
						TTEST	<b>0,5417717</b>	
	Nppb (ct value)	β2m (ct value)						
Nppb 130 Infarkt	24,64434624	21,89626694	-2,7480793	<b>0,148849</b>	0,148849	<b>1,00</b>		
Nppb 131 Infarkt	24,39988518	21,64814377	-2,751741409	0,148472	0,148849	<b>1,00</b>		
Nppb 133 Infarkt	25,88938904	23,17593765	-2,713451385	0,152465	0,148849	<b>1,02</b>		
Nppb 136 Infarkt	25,59714508	23,1400032	-2,457141876	0,182107	0,148849	<b>1,22</b>	<b>1,14</b>	<b>0,20889765</b>
Nppb 206 Infar	24,93957329	22,61667061	-2,322902679	0,199865	0,135206	<b>1,48</b>		
<b>Nppb 130 Infar</b>	<b>25,98428154</b>	<b>23,09751129</b>	<b>-2,886770248</b>	<b>0,135206</b>	<b>0,135206</b>	<b>1,00</b>		
Nppb 155 Tems	22,39680481	20,94082642	-1,455978394	0,364508	0,148849	<b>2,45</b>		
Nppb 156 Tems	24,30784607	21,16996765	-3,137878418	0,113607	0,148849	<b>0,76</b>		
Nppb 183 Tems	25,16480255	21,80725098	-3,357551575	0,097561	0,148849	<b>0,66</b>		
Nppb 189 Tems	25,0565834	21,60571098	-3,450872421	0,091450	0,148849	<b>0,61</b>	<b>1,26</b>	<b>0,83339989</b>
Nppb 192 Tems	23,23575783	21,22833633	-2,007421494	0,248717	0,135206	<b>1,84</b>		
Nppb 155 Tems	23,59087563	21,93377876	-1,657096863	0,317077	0,135206	<b>2,35</b>		
							<b>0,7635465</b>	
	FGF2 (ct value)	top2b (ct value)						
Fgl2 130 Infarkt	30,1575737	27,58444023	-2,573133469	<b>0,168039</b>	0,168039	<b>1,00</b>		
Fgl2 131 Infarkt	30,18482208	27,44003296	-2,744789124	0,149189	0,168039	<b>0,89</b>		
Fgl2 133 Infarkt	33,17155457	29,40182114	-3,769733429	0,073316	0,168039	<b>0,44</b>		
Fgl2 136 Infarkt	32,34040833	29,00149727	-3,338911057	0,098830	0,168039	<b>0,59</b>	<b>0,73</b>	<b>0,22605298</b>
FGF2 206 Infar.	31,32745361	27,99391937	-3,333534241	0,099199	0,133193	<b>0,74</b>		
<b>FGF2 130 Infar.</b>	<b>31,88668823</b>	<b>28,97828102</b>	<b>-2,908407211</b>	<b>0,133193</b>	<b>0,133193</b>	<b>1,00</b>		
Fgl2 155 Tems	29,80528641	26,46050453	-3,344781876	0,098428	0,168039	<b>0,59</b>		
Fgl2 156 Tems	30,90200806	27,4283371	-3,473670959	0,090016	0,168039	<b>0,54</b>		
Fgl2 183 Tems	32,85074615	28,55648422	-4,294261932	0,050968	0,168039	<b>0,30</b>		
Fgl2 189 Tems	32,21518707	28,33818817	-3,876998901	0,068062	0,168039	<b>0,41</b>	<b>0,47</b>	<b>0,11350676</b>
Fgl2 192 Tems	29,81622505	25,94418907	-3,87203598	0,068297	0,133193	<b>0,51</b>		
Fgl2 155 Tems	30,79924393	26,87923813	-3,920005798	0,066063	0,133193	<b>0,50</b>		
						TTEST	<b>0,048615</b>	<b>p&lt;0,05</b>
	FGF2 (ct value)	β2m (ct value)						
Fgl2 130 Infarkt	30,1575737	21,89626694	-8,261306763	<b>0,003259</b>	0,003259	<b>1,00</b>		
Fgl2 131 Infarkt	30,18482208	21,64814377	-8,536678314	0,002693	0,003259	<b>0,83</b>		
Fgl2 133 Infarkt	33,17155457	23,17593765	-9,995616913	0,000980	0,003259	<b>0,30</b>		
Fgl2 136 Infarkt	32,34040833	23,1400032	-9,200405121	0,001700	0,003259	<b>0,52</b>	<b>0,74</b>	<b>0,32239606</b>
FGF2 206 Infar.	31,32745361	22,61667061	-8,710783005	0,002387	0,00226	<b>1,06</b>		
<b>FGF2 130 Infar.</b>	<b>31,88668823</b>	<b>23,09751129</b>	<b>-8,789176941</b>	<b>0,002260</b>	<b>0,00226</b>	<b>1,00</b>		
Fgl2 155 Tems	29,80528641	20,94082642	-8,864459991	0,002146	0,003259	<b>0,66</b>		
Fgl2 156 Tems	30,90200806	21,16996765	-9,732040405	0,001176	0,003259	<b>0,36</b>		
Fgl2 183 Tems	32,85074615	21,80725098	-11,04349518	0,000474	0,003259	<b>0,15</b>		
Fgl2 189 Tems	32,21518707	21,60571098	-10,60947609	0,000640	0,003259	<b>0,20</b>	<b>0,50</b>	<b>0,41375931</b>
Fgl2 192 Tems	29,81622505	21,22833633	-8,587888718	0,002599	0,00226	<b>1,15</b>		
Fgl2 155 Tems	30,79924393	21,93377876	-8,865465164	0,002144	0,00226	<b>0,95</b>		
						TTEST	<b>0,33862327</b>	

Sample name	Runde 3	8W		VW Infarkt vs VW Infarkt Tems					
	IGF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping -Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung	
IGF1 130 Infarkt	32,04531097	27,64218521	-4,403125763	<b>0,04726</b>		0,04726	<b>1,00</b>		
IGF1 131 Infarkt	32,61086273	27,50321388	-5,107648849	0,02900		0,04726	<b>0,61</b>		
IGF1 133 Infarkt	35,86141586	29,50406647	-6,357349396	0,01220		0,04726	<b>0,26</b>		
IGF1 136 Infarkt	35,12975311	28,94120407	-6,188549042	0,01371		0,04726	<b>0,29</b>	<b>0,67</b>	<b>0,42173258</b>
IGF1 206 Infar	32,49996948	28,91933441	-3,580635071	0,08358	0,06941	<b>1,20</b>			
<b>IGF1 130 Infarkt</b>	33,64820862	29,79948425	-3,848724365	<b>0,06941</b>		0,06941	<b>1,00</b>		
IGF1 155 Tems	31,87031555	26,53889656	-5,331418991	0,02484		0,04726	<b>0,53</b>		
IGF1 156 Tems	31,22613525	26,09542084	-5,130714417	0,02854		0,04726	<b>0,60</b>		
IGF1 183 Tems	33,90663147	28,50797653	-5,398654938	0,02371		0,04726	<b>0,50</b>		
IGF1 189 Tems	33,36029053	28,1227684	-5,237522125	0,02651		0,04726	<b>0,56</b>	<b>0,49</b>	<b>0,13804632</b>
IGF1 192 Tems	32,57027435	26,73080063	-5,839473724	0,01746	0,06941	<b>0,25</b>			
IGF1 155 Tems	33,21202469	27,65863228	-5,55339241	0,02129	0,06941	<b>0,31</b>			
						TTEST	<b>0,379663198</b>		
	IGF1 (ct value)	β2m (ct value)							
IGF1 130 Infarkt	32,04531097	21,90102386	-10,14428711	<b>0,000884</b>	0,000884	<b>1,00</b>			
IGF1 131 Infarkt	32,61086273	21,62243652	-10,98842621	0,0004922		0,000884	<b>0,56</b>		
IGF1 133 Infarkt	35,86141586	23,21565056	-12,6457653	0,00016		0,000884	<b>0,18</b>		
IGF1 136 Infarkt	35,12975311	23,09664154	-12,03311157	0,0002386		0,000884	<b>0,27</b>	<b>0,74</b>	<b>0,62490334</b>
IGF1 206 Infar	32,49996948	22,95183945	-9,548130035	0,001336	0,0007855	<b>1,70</b>			
<b>IGF1 130 Infarkt</b>	33,64820862	23,33412552	-10,3140831	<b>0,0007855</b>		0,0007855	<b>1,00</b>		
IGF1 155 Tems	31,87031555	21,00605392	-10,86426163	0,00054		0,000884	<b>0,61</b>		
IGF1 156 Tems	31,22613525	20,48643875	-10,7396965	0,00058		0,000884	<b>0,66</b>		
IGF1 183 Tems	33,90663147	21,75106239	-12,15556808	0,00022		0,000884	<b>0,25</b>		
IGF1 189 Tems	33,36029053	21,27423859	-12,08605194	0,00023		0,000884	<b>0,26</b>	<b>0,47</b>	<b>0,20201967</b>
IGF1 192 Tems	32,57027435	21,49648285	-11,0737915	0,00046	0,0007855	<b>0,59</b>			
IGF1 155 Tems	33,21202469	22,13887024	-11,07315445	0,00046	0,0007855	<b>0,59</b>			
						TTEST	<b>0,26157381</b>		
	Akt1 (ct value)	top2b (ct value)							
Akt1 130 Infarkt	27,79533768	27,64218521	-0,153152466	<b>0,899283</b>	0,899283	<b>1,00</b>			
Akt1 131 Infarkt	27,8841629	27,50321388	-0,38094902	0,767932		0,899283	<b>0,85</b>		
Akt1 133 Infarkt	29,64614105	29,50406647	-0,142074585	0,906215		0,899283	<b>1,01</b>		
Akt1 136 Infarkt	28,95498657	28,94120407	-0,013782501	0,990492		0,899283	<b>1,10</b>	<b>0,93</b>	<b>0,16536577</b>
Akt1 206 Infar	28,96170425	28,91933441	-0,042369843	0,971059	1,431332	<b>0,68</b>			
<b>Akt1 130 Infarkt</b>	29,28212547	29,79948425	0,51735878	<b>1,431332</b>		1,431332	<b>1,00</b>		
Akt1 155 Tems	26,80026627	26,53889656	-0,261369705	0,834295		0,899283	<b>0,93</b>		
Akt1 156 Tems	26,21468353	26,09542084	-0,119262695	0,920658		0,899283	<b>1,02</b>		
Akt1 183 Tems	28,62649918	28,50797653	-0,118522644	0,921130		0,899283	<b>1,02</b>		
Akt1 189 Tems	27,99029541	28,1227684	0,132472992	1,096171		0,899283	<b>1,22</b>	<b>1,10</b>	<b>0,16177762</b>
Akt1 192 Tems	25,81048203	26,73080063	0,920318604	1,892533	1,431332	<b>1,32</b>			
Akt1 155 Tems	27,65560341	27,65863228	0,00302887	1,002102	1,431332	<b>0,70</b>			
						TTEST	<b>0,12903134</b>		
	Akt1 (ct value)	β2m (ct value)							
Akt1 130 Infarkt	27,79533768	21,90102386	-5,894313812	<b>0,016813</b>	0,016813	<b>1,00</b>			
Akt1 131 Infarkt	27,8841629	21,62243652	-6,261726379	0,013033		0,016813	<b>0,78</b>		
Akt1 133 Infarkt	29,64614105	23,21565056	-6,430490494	0,011594		0,016813	<b>0,69</b>		
Akt1 136 Infarkt	28,95498657	23,09664154	-5,858345032	0,017237		0,016813	<b>1,03</b>	<b>0,89</b>	<b>0,14863359</b>
Akt1 206 Infar	28,96170425	22,95183945	-6,009864807	0,015519		0,016198	<b>0,96</b>		
<b>Akt1 130 Infarkt</b>	29,28212547	23,33412552	-5,947999954	<b>0,016198</b>		0,016198	<b>1,00</b>		
Akt1 155 Tems	26,80026627	21,00605392	-5,794212341	0,018021		0,016813	<b>1,07</b>		
Akt1 156 Tems	26,21468353	20,48643875	-5,728244781	0,018864		0,016813	<b>1,12</b>		
Akt1 183 Tems	28,62649918	21,75106239	-6,875436783	0,008517		0,016813	<b>0,51</b>		
Akt1 189 Tems	27,99029541	21,27423859	-6,716056824	0,009512		0,016813	<b>0,57</b>	<b>1,27</b>	<b>1,0609868</b>
Akt1 192 Tems	25,81048203	21,49648285	-4,313999176	0,050276	0,016198	<b>3,10</b>			
Akt1 155 Tems	27,65560341	22,13887024	-5,51673317	0,021842	0,016198	<b>1,35</b>			
						TTEST	<b>0,45</b>		



Sample name													
	hgf (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Housekeeping - Gene potenz 2	Reference sample	Result	Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung				
hgf 130 Infarkt	33,20901108	29,09022522	-4,118785858	0,05756	0,05756	1,00							
hgf 131 Infarkt	33,00487518	28,94112206	-4,063753128	0,05980	0,05756	1,04							
hgf 133 Infarkt	32,69434357	27,28186417	-5,412479401	0,02348	0,05756	0,41							
hgf 136 Infarkt	32,81837463	27,65663528	-5,161739349	0,02794	0,05756	0,49		1,04	0,75416527				
hgf 206 Infarkt	31,84380722	28,91933441	-2,924472809	0,13172	0,05748	2,29							
hgf 130 Infarkt	33,92034912	29,79948425	-4,120864868	0,05748	0,05748	1,00							
hgf 155 Tams	30,9286747	27,09632301	-3,832351685	0,07020	0,05756	1,22							
hgf 156 Tams	29,78513908	25,91939926	-3,865739822	0,06860	0,05756	1,19							
hgf 183 Tams	31,63015556	26,97473717	-4,655418396	0,03968	0,05756	0,69							
hgf 189 Tams	33,44446945	28,19758415	-5,2468853	0,02633	0,05756	0,46		0,91	0,32899452				
hgf 192 Tams	30,88669586	26,73080063	-4,155895233	0,05610	0,05748	0,98							
hgf 155 Tams	31,30750084	27,65863228	-3,648868561	0,07972	0,05748	1,39							
						TTEST		0,717591640					
	hgf (ct value)	β2m (ct value)											
hgf 130 Infarkt	33,20901108	22,90872192	-10,30028915	0,000793	0,000793	1,00							
hgf 131 Infarkt	33,00487518	22,94753838	-10,05733681	0,0009385	0,000793	1,18							
hgf 133 Infarkt	32,69434357	21,85059929	-10,84374428	0,00054	0,000793	0,69							
hgf 136 Infarkt	32,81837463	22,1811161	-10,63725853	0,0006279	0,000793	0,79		1,38	1,05534148				
hgf 206 Infarkt	31,84380722	22,95183945	-8,891967773	0,002105	0,0006505	3,24							
hgf 130 Infarkt	33,92034912	23,33412552	-10,5862236	0,0006505	0,0006505	1,00							
hgf 155 Tams	30,9286747	21,65332031	-9,275354385	0,00161	0,000793	2,04							
hgf 156 Tams	29,78513908	20,51019669	-9,274942398	0,00161	0,000793	2,04							
hgf 183 Tams	31,63015556	21,32055092	-10,30960464	0,00079	0,000793	0,99							
hgf 189 Tams	33,44446945	21,66626358	-11,77820587	0,00028	0,000793	0,36		1,54	0,82881616				
hgf 192 Tams	30,88669586	21,49648285	-9,390213013	0,00149	0,0006505	2,29							
hgf 155 Tams	31,30750084	22,13887024	-9,1686306	0,00174	0,0006505	2,67							
						TTEST		0,45097215					
	pgf (ct value)	top2b (ct value)											
pgf 130 Infarkt	34,02706909	29,09022522	-4,936843872	0,032648	0,032648	1,00							
pgf 131 Infarkt	34,21829224	28,94112206	-5,277170181	0,025788	0,032648	0,79							
pgf 133 Infarkt	32,78616333	27,28186417	-5,504299164	0,022031	0,032648	0,67							
pgf 136 Infarkt	32,82487488	27,65663528	-5,168239594	0,027810	0,032648	0,85		0,93	0,25221246				
pgf 206 Infarkt	32,56367493	28,91933441	-3,644340515	0,079973	0,060205	1,33							
pgf 130 Infarkt	33,85344696	29,79948425	-4,053962708	0,060205	0,060205	1,00							
pgf 155 Tams	32,01843643	27,09632301	-4,922113419	0,032983	0,032648	1,01							
pgf 156 Tams	30,79467392	25,91939926	-4,875274658	0,034072	0,032648	1,04							
pgf 183 Tams	31,4529686	26,97473717	-4,47823143	0,044866	0,032648	1,37							
pgf 189 Tams	32,80131531	28,19758415	-4,603731155	0,041128	0,032648	1,26		1,06	0,28909935				
pgf 192 Tams	31,47270203	26,73080063	-4,741901398	0,037372	0,060205	0,62							
pgf 155 Tams	32,46045303	27,65863228	-4,801820755	0,035852	0,060205	0,60							
						TTEST		0,46135136					
	pgf (ct value)	β2m (ct value)											
pgf 130 Infarkt	34,02706909	22,90872192	-11,11834717	0,000450	0,00045	1,00							
pgf 131 Infarkt	34,21829224	22,94753838	-11,27075386	0,000405	0,00045	0,90							
pgf 133 Infarkt	32,78616333	21,85059929	-10,93556404	0,000511	0,00045	1,13							
pgf 136 Infarkt	32,82487488	22,1811161	-10,64375877	0,000625	0,00045	1,39		1,26	0,39068725				
pgf 206 Infarkt	32,56367493	22,95183945	-9,61183548	0,001278	0,000681	1,88							
pgf 130 Infarkt	33,85344696	23,33412552	-10,51932144	0,000681	0,000681	1,00							
pgf 155 Tams	32,01843643	21,65332031	-10,36511612	0,000758	0,00045	1,68							
pgf 156 Tams	30,79467392	20,51019669	-10,28447723	0,000802	0,00045	1,78							
pgf 183 Tams	31,4529686	21,32055092	-10,13241768	0,000891	0,00045	1,98							
pgf 189 Tams	32,80131531	21,66626358	-11,13505173	0,000445	0,00045	0,99		1,58	0,37974451				
pgf 192 Tams	31,47270203	21,49648285	-9,976219177	0,000993	0,000681	1,46							
pgf 155 Tams	32,46045303	22,13887024	-10,32158279	0,000781	0,000681	1,15							
						TTEST		0,23					

	Pdgbf (ct value)	top2b (ct value)						
pdgbf 130 Infarkt	33,30050659	29,09022522	-4,210281372	<b>0,054023</b>	0,054023	<b>1,00</b>		
pdgbf 131 Infarkt	32,55893707	28,94112206	-3,617815018	0,081457	0,054023	<b>1,51</b>		
pdgbf 133 Infarkt	30,92967987	27,28186417	-3,647815704	0,079781	0,054023	<b>1,48</b>		
pdgbf 136 Infarkt	31,25045013	27,65663528	-3,59381485	0,082824	0,054023	<b>1,53</b>	<b>1,49</b>	<b>0,32538253</b>
pdgbf 206 Infar	31,37172318	28,91933441	-2,452388763	0,182708	0,095381	<b>1,92</b>		
<b>pdgbf 130 Infarkt</b>	<b>33,18964386</b>	<b>29,79948425</b>	<b>-3,390159607</b>	<b>0,095381</b>	<b>0,095381</b>	<b>1,00</b>		
pdgbf 155 Tems	30,498209	27,09632301	-3,401885986	0,094609	0,054023	<b>1,75</b>		
pdgbf 156 Tems	29,50065231	25,91939926	-3,581253052	0,083548	0,054023	<b>1,55</b>		
pdgbf 183 Tems	29,94299507	26,97473717	-2,968257904	0,127781	0,054023	<b>2,37</b>		
pdgbf 189 Tems	31,23916626	28,19758415	-3,041582108	0,121449	0,054023	<b>2,25</b>	<b>2,38</b>	<b>0,97100431</b>
pdgbf 192 Tems	28,11658096	26,73080063	-1,385780334	0,382682	0,095381	<b>4,01</b>		
pdgbf 155 Tems	30,48796844	27,65863228	-2,829336166	0,140697	0,095381	<b>1,48</b>		
							TTEST	<b>0,0855516</b>
	Pdgbf (ct value)	β2m (ct value)						
pdgbf 130 Infarkt	33,30050659	22,90872192	-10,39178467	<b>0,000744</b>	0,000744	<b>1,00</b>		
pdgbf 131 Infarkt	32,55893707	22,94753838	-9,611398697	0,001278	0,000744	<b>1,72</b>		
pdgbf 133 Infarkt	30,92967987	21,85059929	-9,070080582	0,001849	0,000744	<b>2,49</b>		
pdgbf 136 Infarkt	31,25045013	22,1811161	-9,06933403	0,001861	0,000744	<b>2,50</b>	<b>2,08</b>	<b>0,71246624</b>
pdgbf 206 Infar	31,37172318	22,95183945	-8,419883728	0,002920	0,001079	<b>2,71</b>		
<b>pdgbf 130 Infarkt</b>	<b>33,18964386</b>	<b>23,33412552</b>	<b>-9,855518341</b>	<b>0,001079</b>	<b>0,001079</b>	<b>1,00</b>		
pdgbf 155 Tems	30,498209	21,65332031	-8,844888687	0,002175	0,000744	<b>2,92</b>		
pdgbf 156 Tems	29,50065231	20,51019669	-8,990455627	0,001966	0,000744	<b>2,64</b>		
pdgbf 183 Tems	29,94299507	21,32055092	-8,622444153	0,002537	0,000744	<b>3,41</b>		
pdgbf 189 Tems	31,23916626	21,66626358	-9,572902679	0,001313	0,000744	<b>1,76</b>	<b>4,03</b>	<b>3,07146748</b>
pdgbf 192 Tems	28,11658096	21,49648285	-6,620098114	0,010166	0,001079	<b>9,42</b>		
pdgbf 155 Tems	30,48796844	22,13887024	-8,349098206	0,003067	0,001079	<b>2,84</b>		
								<b>0,2040330</b>
	vegfa (ct value)	top2b (ct value)						
vegfa 130 Infarkt	31,04481125	29,09022522	-1,954586029	<b>0,257995</b>	0,257995	<b>1,00</b>		
vegfa 131 Infarkt	30,18976021	28,94112206	-1,248638153	0,420845	0,257995	<b>1,63</b>		
vegfa 133 Infarkt	28,19255066	27,28186417	-0,910686493	0,531932	0,257995	<b>2,06</b>		
vegfa 136 Infarkt	28,94665146	27,65663528	-1,290016174	0,408946	0,257995	<b>1,59</b>	<b>1,48</b>	<b>0,42453378</b>
vegfa 206 Infar.	22,55778503	28,91933441	6,361549377	82,227518	72,367448	<b>1,14</b>		
<b>vegfa 130 Infar.</b>	<b>23,62221527</b>	<b>29,79948425</b>	<b>6,177268982</b>	<b>72,367448</b>	<b>72,367448</b>	<b>1,00</b>		
vegfa 155 Tems	28,55395508	27,09632301	-1,457632065	0,364090	0,257995	<b>1,41</b>		
vegfa 156 Tems	27,34488678	25,91939926	-1,425487518	0,372294	0,257995	<b>1,44</b>		
vegfa 183 Tems	28,05986977	26,97473717	-1,085132599	0,471349	0,257995	<b>1,83</b>		
vegfa 189 Tems	29,34134483	28,19758415	-1,143760681	0,452578	0,257995	<b>1,75</b>	<b>1,75</b>	<b>0,36339907</b>
vegfa 192 Tems	19,34580612	26,73080063	7,384994507	167,149416	72,367448	<b>2,31</b>		
vegfa 155 Tems	20,93654442	27,65863228	6,72208786	105,572323	72,367448	<b>1,46</b>		
							TTEST	<b>0,317953</b>
	vegfa (ct value)	β2m (ct value)						
vegfa 130 Infarkt	31,04481125	22,90872192	-8,136089325	<b>0,003555</b>	0,003555	<b>1,00</b>		
vegfa 131 Infarkt	30,18976021	22,94753838	-7,242221832	0,006605	0,003555	<b>1,86</b>		
vegfa 133 Infarkt	28,19255066	21,85059929	-6,34195137	0,012328	0,003555	<b>3,47</b>		
vegfa 136 Infarkt	28,94665146	22,1811161	-6,765535355	0,009191	0,003555	<b>2,59</b>	<b>2,10</b>	<b>0,95138564</b>
vegfa 206 Infar.	22,55778503	22,95183945	0,394054413	1,314081	0,818986	<b>1,60</b>		
<b>vegfa 130 Infar.</b>	<b>23,62221527</b>	<b>23,33412552</b>	<b>-0,288089752</b>	<b>0,818986</b>	<b>0,818986</b>	<b>1,00</b>		
vegfa 155 Tems	28,55395508	21,65332031	-6,900634766	0,008370	0,003555	<b>2,35</b>		
vegfa 156 Tems	27,34488678	20,51019669	-6,834690094	0,008761	0,003555	<b>2,46</b>		
vegfa 183 Tems	28,05986977	21,32055092	-6,739318848	0,009360	0,003555	<b>2,63</b>		
vegfa 189 Tems	29,34134483	21,66626358	-7,675081253	0,004893	0,003555	<b>1,38</b>	<b>2,85</b>	<b>1,51881721</b>
vegfa 192 Tems	19,34580612	21,49648285	2,150676727	4,440360	0,818986	<b>5,42</b>		
vegfa 155 Tems	20,93654442	22,13887024	1,202325821	2,301103	0,818986	<b>2,81</b>		
							TTEST	<b>0,37869777</b>

### Versuchsreihe 8: TEMS VW LAD-/TEMS+vs. TEMS VW LAD+/TEMS+ (8 Wochen)

Sample name	Runde1	8W	VW Tems Matrix LAD- vs. LAD+						
	<b>Timp1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>	<b>Housekeeping - Probe</b>	<b>Housekeeping- Gene potenz 2</b>	<b>Reference sample</b>	<b>Result/Reference sample</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>	
Timp1 117 Tems	29,28744316	27,12708282	-2,160360336	<b>0,22370</b>	0,2237	<b>1,00</b>			
Timp1 118 Tems	30,83059692	27,12669754	-3,703899384	0,07674	0,2237	<b>0,34</b>			
Timp1 169 Tems	33,33875275	28,47309113	-4,865661621	0,03430	0,2237	<b>0,15</b>			
Timp1 170 Tems	34,71131134	30,51755905	-4,193752289	0,05465	0,2237	<b>0,24</b>	<b>0,44</b>	<b>0,33363101</b>	
Timp1 171 Tems	30,82772446	27,92969894	-2,898025513	0,13416	0,27766	<b>0,48</b>			
<b>Timp1 117 Tems</b>	29,06140137	27,21279526	-1,84860611	<b>0,27766</b>	0,27766	<b>1,00</b>			
Timp1 155 Tems	29,49568558	26,99479675	-2,500888824	0,17667	0,2237	<b>0,79</b>			
Timp1 156 Tems	33,98844528	31,71245956	-2,275985718	0,20647	0,2237	<b>0,92</b>			
Timp1 183 Tems	32,49905777	29,49193764	-3,007120132	0,12438	0,2237	<b>0,56</b>			
Timp1 189 Tems	33,06319427	30,20041084	-2,862783432	0,13747	0,2237	<b>0,61</b>	<b>0,73</b>	<b>0,14533414</b>	
Timp1 192 Tems	29,86421204	27,58826065	-2,275951385	0,20648	0,27766	<b>0,74</b>			
Timp1 155 Tems	30,0728569	27,66495895	-2,407897949	0,18843	0,27766	<b>0,68</b>			
						TTEST	<b>0,122939573</b>		
	<b>Timp1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
Timp1 117 Tems	29,28744316	20,6119194	-8,675523758	<b>0,002446</b>	0,002446	<b>1,00</b>			
Timp1 118 Tems	30,83059692	19,67635345	-11,15424347	0,0004388	0,002446	<b>0,18</b>			
Timp1 169 Tems	33,33875275	20,92999458	-12,40875816	0,00018	0,002446	<b>0,08</b>			
Timp1 170 Tems	34,71131134	22,08436203	-12,62694931	0,0001581	0,002446	<b>0,06</b>	<b>0,32</b>	<b>0,39006618</b>	
Timp1 171 Tems	30,82772446	20,92728424	-9,900440216	0,001046	0,00371	<b>0,28</b>			
<b>Timp1 117 Tems</b>	29,06140137	20,98701859	-8,074382782	<b>0,0037100</b>	0,00371	<b>1,00</b>			
Timp1 155 Tems	29,49568558	20,63759804	-8,85808754	0,00216	0,002446	<b>0,88</b>			
Timp1 156 Tems	33,98844528	22,51845169	-11,46999359	0,00035	0,002446	<b>0,14</b>			
Timp1 183 Tems	32,49905777	20,92035294	-11,57870483	0,00033	0,002446	<b>0,13</b>			
Timp1 189 Tems	33,06319427	21,11624908	-11,94694519	0,00025	0,002446	<b>0,10</b>	<b>0,36</b>	<b>0,3441316</b>	
Timp1 192 Tems	29,86421204	20,9448967	-8,919315338	0,00207	0,00371	<b>0,56</b>			
Timp1 155 Tems	30,0728569	21,4787941	-8,594062805	0,00259	0,00371	<b>0,70</b>			
						TTEST	<b>0,95198072</b>		
	<b>IL10 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
IL10 117 Tems	33,64789963	27,12708282	-6,520816803	<b>0,010890</b>	0,01089	<b>1,00</b>			
IL10 118 Tems	32,29335022	27,12669754	-5,166652679	0,027841	0,01089	<b>2,56</b>			
IL10 169 Tems	34,35542297	28,47309113	-5,882331848	0,016953	0,01089	<b>1,56</b>			
IL10 170 Tems	35,81040192	30,51755905	-5,292842865	0,025509	0,01089	<b>2,34</b>	<b>2,44</b>	<b>1,42430527</b>	
IL10 171 Tems	33,00214767	27,92969894	-5,07244873	0,029719	0,006285	<b>4,73</b>			
<b>IL10 117 Tems</b>	34,52677155	27,21279526	-7,313976288	<b>0,006285</b>	0,006285	<b>1,00</b>			
IL 10 155 Tems	31,12677383	26,99479675	-4,131977081	0,057036	0,01089	<b>5,24</b>			
IL 10 156 Tems	36,35842133	31,71245956	-4,645961761	0,039942	0,01089	<b>3,67</b>			
IL 10 183 Tems	35,03459167	29,49193764	-5,542654037	0,021453	0,01089	<b>1,97</b>			
IL 10 189 Tems	34,89447021	30,20041084	-4,694059372	0,038632	0,01089	<b>3,55</b>	<b>3,34</b>	<b>1,30092386</b>	
IL10 192 Tems	33,71852112	27,58826065	-6,130260468	0,014276	0,006285	<b>2,27</b>			
IL10 155 Tems	32,90968323	27,66495895	-5,244724274	0,026374	0,006285	<b>4,20</b>			
						TTEST	<b>0,32633684</b>		
	<b>IL10 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
IL10 117 Tems	33,64789963	20,6119194	-13,03598022	<b>0,000119</b>	0,000119	<b>1,00</b>			
IL10 118 Tems	32,29335022	19,67635345	-12,61699677	0,000159	0,000119	<b>1,34</b>			
IL10 169 Tems	34,35542297	20,92999458	-13,42542839	0,000091	0,000119	<b>0,76</b>			
IL10 170 Tems	35,81040192	22,08436203	-13,72603989	0,000074	0,000119	<b>0,62</b>	<b>1,30</b>	<b>0,86179018</b>	
IL10 171 Tems	33,00214767	20,92728424	-12,07486343	0,000232	0,000084	<b>2,76</b>			
<b>IL10 117 Tems</b>	34,52677155	20,98701859	-13,53975296	<b>0,000084</b>	0,000084	<b>1,00</b>			
IL 10 155 Tems	31,12677383	20,63759804	-10,4891758	0,000696	0,000119	<b>5,85</b>			
IL 10 156 Tems	36,35842133	22,51845169	-13,83996964	0,000068	0,000119	<b>0,57</b>			
IL 10 183 Tems	35,03459167	20,92035294	-14,11423874	0,000056	0,000119	<b>0,47</b>			
IL 10 189 Tems	34,89447021	21,11624908	-13,77822113	0,000071	0,000119	<b>0,60</b>	<b>1,84</b>	<b>2,29594042</b>	
IL10 192 Tems	33,71852112	20,9448967	-12,77362442	0,000143	0,000084	<b>1,70</b>			
IL10 155 Tems	32,90968323	21,4787941	-11,43088913	0,000362	0,000084	<b>4,31</b>			
						TTEST	<b>0,63</b>		

	Nppa (ct value)	top2b (ct value)						
Nppa 117 Tems	25,95281601	27,12708282	1,174266815	<b>2,256782</b>	2,256782	<b>1,00</b>		
Nppa 118 Tems	26,33179474	27,12669754	0,794902802	1,734960	2,256782	<b>0,77</b>		
Nppa 169 Tems	26,60971069	28,47309113	1,863380432	3,638592	2,256782	<b>1,61</b>		
Nppa 170 Tems	27,19425583	30,51755905	3,323303223	10,009536	2,256782	<b>4,44</b>	<b>1,56</b>	<b>1,70513923</b>
Nppa 171 Tems	34,78266144	27,92969894	-6,852962494	0,008651	2,024405	<b>0,00</b>		
<b>Nppa 117 Tems</b>	26,19529724	27,21279526	1,017498016	<b>2,024405</b>	2,024405	<b>1,00</b>		
Nppa 155 Tems	34,20654297	26,99479675	-7,211746216	0,006746	2,256782	<b>0,00</b>		
Nppa 156 Tems	36,34817886	31,71245956	-4,635719299	0,040226	2,256782	<b>0,02</b>		
Nppa 183 Tems	33,5401535	29,49193764	-4,048215866	0,060446	2,256782	<b>0,03</b>		
Nppa 189 Tems	33,90796661	30,20041084	-3,707555771	0,076545	2,256782	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01176605</b>
Nppa 192 Tems	32,59966278	27,58826065	-5,01140213	0,031004	2,024405	<b>0,02</b>		
Nppa 155 Tems	36,16769409	27,66495895	-8,502735138	0,002757	2,024405	<b>0,00</b>		
							TTEST	<b>0,0773704</b>
	Nppa (ct value)	β2m (ct value)						
Nppa 117 Tems	25,95281601	20,6119194	-5,340896606	<b>0,024673</b>	0,024673	<b>1,00</b>		
Nppa 118 Tems	26,33179474	19,67635345	-6,655441284	0,009920	0,024673	<b>0,40</b>		
Nppa 169 Tems	26,60971069	20,92999458	-5,67971611	0,019509	0,024673	<b>0,79</b>		
Nppa 170 Tems	27,19425583	22,08436203	-5,109893799	0,028958	0,024673	<b>1,17</b>	<b>0,67</b>	<b>0,47287699</b>
Nppa 171 Tems	34,78266144	20,92728424	-13,8553772	0,000067	0,027049	<b>0,00</b>		
<b>Nppa 117 Tems</b>	26,19529724	20,98701859	-5,208278656	<b>0,027049</b>	0,027049	<b>1,00</b>		
Nppa 155 Tems	34,20654297	20,63759804	-13,56884493	0,000082	0,024673	<b>0,00</b>		
Nppa 156 Tems	36,34817886	22,51845169	-13,82972717	0,000069	0,024673	<b>0,00</b>		
Nppa 183 Tems	33,5401535	20,92035294	-12,61980057	0,000159	0,024673	<b>0,01</b>		
Nppa 189 Tems	33,90796661	21,11624908	-12,79171753	0,000141	0,024673	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00344907</b>
Nppa 192 Tems	32,59966278	20,9448967	-11,65476608	0,000310	0,027049	<b>0,01</b>		
Nppa 155 Tems	36,16769409	21,4787941	-14,68889999	0,000038	0,027049	<b>0,00</b>		
								<b>0,0134374 p&lt;0,05</b>
	MMP9 (ct value)	top2b (ct value)						
MMP9 117 Tems	30,36685562	27,12708282	-3,239772797	<b>0,105860</b>	0,10586	<b>1,00</b>		
MMP9 118 Tems	33,1497879	27,12669754	-6,023090363	0,015377	0,10586	<b>0,15</b>		
MMP9 169 Tems	34,50800323	28,47309113	-6,034912109	0,015251	0,10586	<b>0,14</b>		
MMP9 170 Tems	34,26370621	30,51755905	-3,746147156	0,074524	0,10586	<b>0,70</b>	<b>0,43</b>	<b>0,4004873</b>
MMP9 171 Tems	34,19999695	27,92969894	-6,270298004	0,012955	0,086751	<b>0,15</b>		
<b>MMP9 117 Tems</b>	30,73976898	27,21279526	-3,526973724	<b>0,086751</b>	0,086751	<b>1,00</b>		
MMP9 155 Tems	28,41349411	26,99479675	-1,418697357	0,374050	0,10586	<b>3,53</b>		
MMP9 156 Tems	36,94198608	31,71245956	-5,22952652	0,026654	0,10586	<b>0,25</b>		
MMP9 183 Tems	32,62406158	29,49193764	-3,132123947	0,114061	0,10586	<b>1,08</b>		
MMP9 189 Tems	33,78700638	30,20041084	-3,586595535	0,083239	0,10586	<b>0,79</b>	<b>1,21</b>	<b>1,34024256</b>
MMP9 192 Tems	32,47142029	27,58826065	-4,883159637	0,033886	0,086751	<b>0,39</b>		
MMP9 155 Tems	30,01029396	27,66495895	-2,345335007	0,196781	0,086751	<b>2,27</b>		
							TTEST	<b>0,248048</b>
	MMP9 (ct value)	β2m (ct value)						
MMP9 117 Tems	30,36685562	20,6119194	-9,754936218	<b>0,0011574</b>	0,0011574	<b>1,00</b>		
MMP9 118 Tems	33,1497879	19,67635345	-13,47343445	0,000088	0,0011574	<b>0,08</b>		
MMP9 169 Tems	34,50800323	20,92999458	-13,57800865	0,000082	0,0011574	<b>0,07</b>		
MMP9 170 Tems	34,26370621	22,08436203	-12,17934418	0,000216	0,0011574	<b>0,19</b>	<b>0,28</b>	<b>0,40301946</b>
MMP9 171 Tems	34,19999695	20,92728424	-13,27271271	0,000101	0,001159	<b>0,09</b>		
<b>MMP9 117 Tems</b>	30,73976898	20,98701859	-9,752750397	<b>0,001159</b>	0,001159	<b>1,00</b>		
MMP9 155 Tems	28,41349411	20,63759804	-7,775896072	0,004563	0,0011574	<b>3,94</b>		
MMP9 156 Tems	36,94198608	22,51845169	-14,42353439	0,000046	0,0011574	<b>0,04</b>		
MMP9 183 Tems	32,62406158	20,92035294	-11,70370865	0,000300	0,0011574	<b>0,26</b>		
MMP9 189 Tems	33,78700638	21,11624908	-12,67075729	0,000153	0,0011574	<b>0,13</b>	<b>0,93</b>	<b>1,68517393</b>
MMP9 192 Tems	32,47142029	20,9448967	-11,52652359	0,000339	0,001159	<b>0,29</b>		
MMP9 155 Tems	30,01029396	21,4787941	-8,531499863	0,002702	0,001159	<b>2,33</b>		
							TTEST	<b>0,42653387</b>

Sample name	Runde 2	8W		VW Tems-Matrix LAD- vs- LAD+						
	<b>SDF1 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>	<b>Housekeeping -Probe</b>	<b>Housekeeping- Gene potenz 2</b>	<b>Reference sample</b>	<b>Result/Reference sample</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Standardabweichung</b>		
SDF1 117 Tems	27,29236603	26,97395325	-0,318412781	<b>0,80195</b>	0,80195	<b>1,00</b>				
SDF1 118 Tems	28,81211853	26,94962311	-1,862495422	0,27500	0,80195	<b>0,34</b>				
SDF1 169 Tems	30,30011368	28,30457687	-1,995536804	0,25077	0,80195	<b>0,31</b>				
SDF1 170 Tems	31,93104553	30,29790688	-1,633138657	0,32239	0,80195	<b>0,40</b>	<b>0,48</b>	<b>0,29000435</b>		
SDF1 171 Tems	29,51874542	27,92969894	-1,589046478	0,33239	0,91089	<b>0,36</b>				
<b>SDF1 117 Tems</b>	<b>27,34743881</b>	<b>27,21279526</b>	<b>-0,134643555</b>	<b>0,91089</b>	0,91089	<b>1,00</b>				
SDF1 155 Tems	28,31694031	26,83104706	-1,48589325	0,35703	0,80195	<b>0,45</b>				
SDF1 156 Tems	33,99068069	31,5528717	-2,43780899	0,18456	0,80195	<b>0,23</b>				
SDF1 183 Tems	28,86890793	29,24360085	0,374692917	1,29656	0,80195	<b>1,62</b>				
SDF1 189 Tems	30,46274567	29,84524918	-0,61749649	0,65180	0,80195	<b>0,81</b>	<b>0,71</b>	<b>0,54743051</b>		
SDF1 192 Tems	28,86237526	27,58826065	-1,274114609	0,41348	0,91089	<b>0,45</b>				
SDF1 155 Tems	29,64168739	27,66495895	-1,976728439	0,25407	0,91089	<b>0,28</b>				
						TTEST	<b>0,435821597</b>			
	<b>SDF1 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>								
SDF1 117 Tems	27,29236603	20,55596542	-6,736400604	<b>0,009379</b>	0,009379	<b>1,00</b>				
SDF1 118 Tems	28,81211853	19,61998177	-9,192136765	0,0017096	0,009379	<b>0,18</b>				
SDF1 169 Tems	30,30011368	20,91146851	-9,388645172	0,00149	0,009379	<b>0,16</b>				
SDF1 170 Tems	31,93104553	22,02464294	-9,906402588	0,0010420	0,009379	<b>0,11</b>	<b>0,33</b>	<b>0,37464984</b>		
SDF1 171 Tems	29,51874542	20,92728424	-8,591461182	0,002592	0,0121709	<b>0,21</b>				
<b>SDF1 117 Tems</b>	<b>27,34743881</b>	<b>20,98701859</b>	<b>-6,360420227</b>	<b>0,0121709</b>	0,0121709	<b>1,00</b>				
SDF1 155 Tems	28,31694031	20,58917618	-7,72776413	0,00472	0,009379	<b>0,50</b>				
SDF1 156 Tems	33,99068069	22,41911888	-11,57156181	0,00033	0,009379	<b>0,04</b>				
SDF1 183 Tems	28,86890793	20,85419083	-9,014717102	0,00387	0,009379	<b>0,41</b>				
SDF1 189 Tems	30,46274567	21,05014038	-9,412605286	0,00147	0,009379	<b>0,16</b>	<b>0,29</b>	<b>0,19081265</b>		
SDF1 192 Tems	28,86237526	20,9448967	-7,917478561	0,00414	0,0121709	<b>0,34</b>				
SDF1 155 Tems	29,64168739	21,4787941	-8,162893295	0,00349	0,0121709	<b>0,29</b>				
						TTEST	<b>0,43150048</b>			
	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>								
TNFa 117 Tems	30,02492905	26,97395325	-3,0509758	<b>0,120660</b>	0,12066	<b>1,00</b>				
TNFa 118 Tems	30,7111702	26,94962311	-3,761547089	0,073733	0,12066	<b>0,61</b>				
TNFa 169 Tems	30,08698273	28,30457687	-1,782405853	0,290698	0,12066	<b>2,41</b>				
TNFa 170 Tems	32,32796478	30,29790688	-2,030057907	0,244845	0,12066	<b>2,03</b>	<b>1,47</b>	<b>0,73795638</b>		
Tnfα 171 Tems	33,42948914	27,92969894	-5,499790192	0,022100	0,016839	<b>1,31</b>				
<b>Tnfα 117 Tems</b>	<b>33,10483551</b>	<b>27,21279526</b>	<b>-5,892040253</b>	<b>0,016839</b>	0,016839	<b>1,00</b>				
TNFa 155 Tems	29,38623428	26,83104706	-2,555187225	0,170142	0,12066	<b>1,41</b>				
TNFa 156 Tems	35,77858734	31,5528717	-4,225715637	0,053448	0,12066	<b>0,44</b>				
TNFa 183 Tems	30,93590927	29,24360085	-1,692308426	0,309431	0,12066	<b>2,56</b>				
TNFa 189 Tems	32,11473083	29,84524918	-2,269481659	0,207404	0,12066	<b>1,72</b>	<b>1,39</b>	<b>0,82739182</b>		
TNFa 192 Tems	33,81045532	27,58826065	-6,222194672	0,013395	0,016839	<b>0,80</b>				
TNFa 155 Tems	33,84023285	27,66495895	-6,175273895	0,013837	0,016839	<b>0,82</b>				
						TTEST	<b>0,86658681</b>			
	<b>TNFa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>								
TNFa 117 Tems	30,02492905	20,55596542	-9,468963623	<b>0,001411</b>	0,001411	<b>1,00</b>				
TNFa 118 Tems	30,7111702	19,61998177	-11,09118843	0,000458	0,001411	<b>0,32</b>				
TNFa 169 Tems	30,08698273	20,91146851	-9,175514221	0,001729	0,001411	<b>1,23</b>				
TNFa 170 Tems	32,32796478	22,02464294	-10,30332184	0,000791	0,001411	<b>0,56</b>	<b>0,78</b>	<b>0,35436688</b>		
Tnfα 171 Tems	33,42948914	20,92728424	-12,5022049	0,000172	0,000225	<b>0,77</b>				
<b>Tnfα 117 Tems</b>	<b>33,10483551</b>	<b>20,98701859</b>	<b>-12,11781693</b>	<b>0,000225</b>	0,000225	<b>1,00</b>				
TNFa 155 Tems	29,38623428	20,58917618	-8,797058105	0,002248	0,001411	<b>1,59</b>				
TNFa 156 Tems	35,77858734	22,41911888	-13,35946846	0,000095	0,001411	<b>0,07</b>				
TNFa 183 Tems	30,93590927	20,85419083	-10,08171844	0,000923	0,001411	<b>0,65</b>				
TNFa 189 Tems	32,11473083	21,05014038	-11,06459045	0,000467	0,001411	<b>0,33</b>	<b>0,65</b>	<b>0,5774882</b>		
TNFa 192 Tems	33,81045532	20,9448967	-12,86555862	0,000134	0,000225	<b>0,60</b>				
TNFa 155 Tems	33,84023285	21,4787941	-12,36143875	0,000190	0,000225	<b>0,84</b>				
						TTEST	<b>0,69</b>			

	<b>Nppb (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
Nppb 117 Tems	25,75273514	26,97395325	1,221218109	<b>2,331435</b>	2,331435	<b>1,00</b>			
Nppb 118 Tems	24,42517471	26,94962311	2,524448395	5,753534	2,331435	<b>2,47</b>			
Nppb 169 Tems	24,39961243	28,30457687	3,904964447	14,979987	2,331435	<b>6,43</b>			
Nppb 170 Tems	25,84723282	30,29790688	4,450674057	21,866858	2,331435	<b>9,38</b>	<b>3,86</b>	<b>3,93710491</b>	
Nppb 171 Tems	36,10137558	27,92969894	-8,171676636	0,003468	0,482672	<b>0,01</b>			
<b>Nppb 117 Tems</b>	28,2636795	27,21279526	-1,050884247	<b>0,482672</b>	0,482672	<b>1,00</b>			
Nppb 155 Tems	31,56757736	26,83104706	-4,736530304	0,037511	2,331435	<b>0,02</b>			
Nppb 156 Tems	35,88679504	31,5528717	-4,33392334	0,049586	2,331435	<b>0,02</b>			
Nppb 183 Tems	34,21543121	29,24360085	-4,971830368	0,031866	2,331435	<b>0,01</b>			
Nppb 189 Tems	35,76159668	29,84524918	-5,916347504	0,016558	2,331435	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>	<b>0,0134515</b>	
Nppb 192 Tems	33,19992065	27,58826065	-5,611660004	0,020451	0,482672	<b>0,04</b>			
Nppb 155 Tems	34,52909088	27,66495895	-6,864131927	0,008584	0,482672	<b>0,02</b>			
							TTEST	<b>0,0610046</b>	
	<b>Nppb (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
Nppb 117 Tems	25,75273514	20,55596542	-5,196769714	<b>0,027266</b>	0,027266	<b>1,00</b>			
Nppb 118 Tems	24,42517471	19,61998177	-4,805192947	0,035768	0,027266	<b>1,31</b>			
Nppb 169 Tems	24,39961243	20,91146851	-3,488143921	0,089118	0,027266	<b>3,27</b>			
Nppb 170 Tems	25,84723282	22,02464294	-3,822589874	0,070678	0,027266	<b>2,59</b>	<b>1,64</b>	<b>1,29919012</b>	
Nppb 171 Tems	36,10137558	20,92728424	-15,17409134	0,000027	0,006449	<b>0,00</b>			
<b>Nppb 117 Tems</b>	28,2636795	20,98701859	-7,276660919	<b>0,006449</b>	0,006449	<b>1,00</b>			
Nppb 155 Tems	31,56757736	20,58917618	-10,97840118	0,000496	0,027266	<b>0,02</b>			
Nppb 156 Tems	35,88679504	22,41911888	-13,46767616	0,000088	0,027266	<b>0,00</b>			
Nppb 183 Tems	34,21543121	20,85419083	-13,36124039	0,000095	0,027266	<b>0,00</b>			
Nppb 189 Tems	35,76159668	21,05014038	-14,7114563	0,000037	0,027266	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01312165</b>	
Nppb 192 Tems	33,19992065	20,9448967	-12,25502396	0,000205	0,006449	<b>0,03</b>			
Nppb 155 Tems	34,52909088	21,4787941	-13,05029678	0,000118	0,006449	<b>0,02</b>			
								<b>0,0233956</b>	<b>p&lt;0,05</b>
	<b>FGF2 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>							
Fgl2 117 Tems	29,87839127	26,97395325	-2,904438019	<b>0,133560</b>	0,13356	<b>1,00</b>			
Fgl2 118 Tems	31,43967438	26,94962311	-4,49005127	0,044500	0,13356	<b>0,33</b>			
Fgl2 169 Tems	32,59928894	28,30457687	-4,294712067	0,050952	0,13356	<b>0,38</b>			
Fgl2 170 Tems	34,29985809	30,29790688	-4,001951218	0,062416	0,13356	<b>0,47</b>	<b>0,50</b>	<b>0,28282857</b>	
FGF2 171 Tems	32,87495422	27,92969894	-4,94525528	0,032459	0,096771	<b>0,34</b>			
<b>FGF2 117 Tems</b>	30,58207893	27,21279526	-3,369283676	<b>0,096771</b>	0,096771	<b>1,00</b>			
Fgl2 155 Tems	29,49015236	26,83104706	-2,659105301	0,158318	0,13356	<b>1,19</b>			
Fgl2 156 Tems	35,250103	31,5528717	-3,697231293	0,077094	0,13356	<b>0,58</b>			
Fgl2 183 Tems	33,58185959	29,24360085	-4,338258743	0,049437	0,13356	<b>0,37</b>			
Fgl2 189 Tems	34,65802002	29,84524918	-4,812770844	0,035580	0,13356	<b>0,27</b>	<b>0,66</b>	<b>0,38097168</b>	
Fgl2 192 Tems	31,10569	27,58826065	-3,517429352	0,087327	0,096771	<b>0,90</b>			
Fgl2 155 Tems	31,42061615	27,66495895	-3,755657196	0,074035	0,096771	<b>0,77</b>			
							TTEST	<b>0,480981</b>	
	<b>FGF2 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>							
Fgl2 117 Tems	29,87839127	20,55596542	-9,322425842	<b>0,001562</b>	0,001562	<b>1,00</b>			
Fgl2 118 Tems	31,43967438	19,61998177	-11,81969261	0,000277	0,001562	<b>0,18</b>			
Fgl2 169 Tems	32,59928894	20,91146851	-11,68782043	0,000303	0,001562	<b>0,19</b>			
Fgl2 170 Tems	34,29985809	22,02464294	-12,27521515	0,000202	0,001562	<b>0,13</b>	<b>0,34</b>	<b>0,37035399</b>	
FGF2 171 Tems	32,87495422	20,92728424	-11,94766998	0,000253	0,001293	<b>0,20</b>			
<b>FGF2 117 Tems</b>	30,58207893	20,98701859	-9,595060349	<b>0,001293</b>	0,001293	<b>1,00</b>			
Fgl2 155 Tems	29,49015236	20,58917618	-8,900976181	0,002092	0,001562	<b>1,34</b>			
Fgl2 156 Tems	35,250103	22,41911888	-12,83098412	0,000137	0,001562	<b>0,09</b>			
Fgl2 183 Tems	33,58185959	20,85419083	-12,72766876	0,000147	0,001562	<b>0,09</b>			
Fgl2 189 Tems	34,65802002	21,05014038	-13,60787964	0,000080	0,001562	<b>0,05</b>	<b>0,45</b>	<b>0,56085415</b>	
Fgl2 192 Tems	31,10569	20,9448967	-10,1607933	0,000874	0,001293	<b>0,68</b>			
Fgl2 155 Tems	31,42061615	21,4787941	-9,941822052	0,001017	0,001293	<b>0,79</b>			
							TTEST	<b>0,72278305</b>	

Sample name	Runde 3	8W		VW Tems-Matrix LAD- vs- LAD+				
	IGF1 (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabwe
IGF1 117 Tems	30,62868881	27,09246826	-3,536220551	<b>0,08620</b>	0,0862	<b>1,00</b>		
IGF1 118 Tems	29,48828125	27,00138474	-2,486896515	0,17839	0,0862	<b>2,07</b>		
IGF1 169 Tems	32,97602844	28,41768456	-4,558343887	0,04244	0,0862	<b>0,49</b>		
IGF1 170 Tems	34,39144135	30,30499649	-4,086444855	0,05887	0,0862	<b>0,68</b>	<b>1,24</b>	<b>0,72464787</b>
IGF1 171 Tems	30,74569702	27,94363403	-2,802062988	0,14338	0,07403	<b>1,94</b>		
<b>IGF1 117 Tems</b>	<b>31,04045296</b>	<b>27,28472137</b>	<b>-3,755731583</b>	<b>0,07403</b>	<b>0,07403</b>	<b>1,00</b>		
IGF1 155 Tems	30,48334885	26,80387878	-3,679470062	0,07805	0,0862	<b>0,91</b>		
IGF1 156 Tems	33,79297638	31,66655159	-2,126424789	0,22902	0,0862	<b>2,66</b>		
IGF1 183 Tems	32,4426651	29,25710106	-3,185564041	0,10991	0,0862	<b>1,28</b>		
IGF1 189 Tems	32,81206131	29,95232391	-2,859737396	0,13776	0,0862	<b>1,60</b>	<b>1,54</b>	<b>0,67190588</b>
IGF1 192 Tems	31,04720497	27,61724472	-3,429960251	0,09279	0,07403	<b>1,25</b>		
IGF1 155 Tems	31,35376358	27,66239166	-3,691371918	0,07741	0,07403	<b>1,05</b>		
						TTEST	<b>0,514382781</b>	
	IGF1 (ct value)	B2m (ct value)						
IGF1 117 Tems	30,62868881	20,52758026	-10,10110855	<b>0,000910</b>	0,00091	<b>1,00</b>		
IGF1 118 Tems	29,48828125	19,48384285	-10,0044384	0,0009736	0,00091	<b>1,07</b>		
IGF1 169 Tems	32,97602844	20,88896561	-12,08706284	0,00023	0,00091	<b>0,25</b>		
IGF1 170 Tems	34,39144135	21,8936367	-12,49780464	0,0001729	0,00091	<b>0,19</b>	<b>0,74</b>	<b>0,47377237</b>
IGF1 171 Tems	30,74569702	20,85655975	-9,889137268	0,001055	0,0009047	<b>1,17</b>		
<b>IGF1 117 Tems</b>	<b>31,04045296</b>	<b>20,93024063</b>	<b>-10,11021233</b>	<b>0,0009047</b>	<b>0,0009047</b>	<b>1,00</b>		
IGF1 155 Tems	30,48334885	20,42343521	-10,05991364	0,00094	0,00091	<b>1,03</b>		
IGF1 156 Tems	33,79297638	22,30457306	-11,48840332	0,00035	0,00091	<b>0,38</b>		
IGF1 183 Tems	32,4426651	20,81105804	-11,63160706	0,00032	0,00091	<b>0,35</b>		
IGF1 189 Tems	32,81206131	21,05086517	-11,76119614	0,00029	0,00091	<b>0,32</b>	<b>0,61</b>	<b>0,36220225</b>
IGF1 192 Tems	31,04720497	20,91670036	-10,13050461	0,00089	0,0009047	<b>0,99</b>		
IGF1 155 Tems	31,35376358	21,41142273	-9,942340851	0,00102	0,0009047	<b>1,12</b>		
						TTEST	<b>0,73639504</b>	
	Akt1 (ct value)	top2b (ct value)						
Akt1 117 Tems	28,51050949	27,09246826	-1,418041229	<b>0,374220</b>	0,37422	<b>1,00</b>		
Akt1 118 Tems	28,88465118	27,00138474	-1,883266449	0,271069	0,37422	<b>0,72</b>		
Akt1 169 Tems	28,92153549	28,41768456	-0,503850937	0,705222	0,37422	<b>1,88</b>		
Akt1 170 Tems	31,07069016	30,30499649	-0,765693665	0,588171	0,37422	<b>1,57</b>	<b>1,20</b>	<b>0,50845425</b>
Akt1 171 Tems	28,94016457	27,94363403	-0,996530533	0,501204	0,6277	<b>0,80</b>		
<b>Akt1 117 Tems</b>	<b>27,95667349</b>	<b>27,28472137</b>	<b>-0,671852112</b>	<b>0,627700</b>	<b>0,6277</b>	<b>1,00</b>		
Akt1 155 Tems	27,30326462	26,80387878	-0,499385834	0,707408	0,37422	<b>1,89</b>		
Akt1 156 Tems	33,77119446	31,66655159	-2,104642868	0,232509	0,37422	<b>0,62</b>		
Akt1 183 Tems	30,35409164	29,25710106	-1,096990585	0,467491	0,37422	<b>1,25</b>		
Akt1 189 Tems	31,37236786	29,95232391	-1,420043945	0,373701	0,37422	<b>1,00</b>	<b>1,17</b>	<b>0,46495293</b>
Akt1 192 Tems	28,18572617	27,61724472	-0,568481445	0,674326	0,6277	<b>1,07</b>		
Akt1 155 Tems	28,41635513	27,66239166	-0,75396347	0,592972	0,6277	<b>0,94</b>		
						TTEST	<b>0,92719682</b>	
	Akt1 (ct value)	B2m (ct value)						
Akt1 117 Tems	28,51050949	20,52758026	-7,98292923	<b>0,003953</b>	0,003953	<b>1,00</b>		
Akt1 118 Tems	28,88465118	19,48384285	-9,400808334	0,001479	0,003953	<b>0,37</b>		
Akt1 169 Tems	28,92153549	20,88896561	-8,032569885	0,003819	0,003953	<b>0,97</b>		
Akt1 170 Tems	31,07069016	21,8936367	-9,177053452	0,001728	0,003953	<b>0,44</b>	<b>0,65</b>	<b>0,3051587</b>
Akt1 171 Tems	28,94016457	20,85655975	-8,083604813	0,003686	0,007671	<b>0,48</b>		
<b>Akt1 117 Tems</b>	<b>27,95667349</b>	<b>20,93024063</b>	<b>-7,026332855</b>	<b>0,007671</b>	<b>0,007671</b>	<b>1,00</b>		
Akt1 155 Tems	27,30326462	20,42343521	-6,879829407	0,008491	0,003953	<b>2,15</b>		
Akt1 156 Tems	33,77119446	22,30457306	-11,4666214	0,000353	0,003953	<b>0,09</b>		
Akt1 183 Tems	30,35409164	20,81105804	-9,5430336	0,001340	0,003953	<b>0,34</b>		
Akt1 189 Tems	31,37236786	21,05086517	-10,32150269	0,000781	0,003953	<b>0,20</b>	<b>0,72</b>	<b>0,84711184</b>
Akt1 192 Tems	28,18572617	20,91670036	-7,269025803	0,006483	0,007671	<b>0,85</b>		
Akt1 155 Tems	28,41635513	21,41142273	-7,004932404	0,007786	0,007671	<b>1,01</b>		
						TTEST	<b>0,86</b>	

	<b>MMP2 (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
MMP2 117 Tems	25,85947609	27,09246826	1,232992172	<b>2,350540</b>	2,35054	<b>1,00</b>		
MMP2 118 Tems	25,9207859	27,00138474	1,080598831	2,114914	2,35054	<b>0,90</b>		
MMP2 169 Tems	28,33120346	28,41768456	0,086481094	1,061777	2,35054	<b>0,45</b>		
MMP2 170 Tems	29,85209656	30,30499649	0,452899933	1,368789	2,35054	<b>0,58</b>	<b>0,82</b>	<b>0,29340411</b>
MMP2 171 Tems	26,35649872	27,94363403	1,587135315	3,004522	2,597117	<b>1,16</b>		
<b>MMP2 117 Tems</b>	25,90781021	27,28472137	1,376911163	<b>2,597117</b>	2,597117	<b>1,00</b>		
MMP2 155 Tems	25,43015289	26,80387878	1,373725891	2,591390	2,35054	<b>1,10</b>		
MMP2 156 Tems	31,60804367	31,66655159	0,058507919	1,041388	2,35054	<b>0,44</b>		
MMP2 183 Tems	28,20439529	29,25710106	1,052705765	2,074417	2,35054	<b>0,88</b>		
MMP2 189 Tems	28,5634346	29,95232391	1,388889313	2,618770	2,35054	<b>1,11</b>	<b>0,92</b>	<b>0,27980142</b>
MMP2 192 Tems	26,18972778	27,61724472	1,427516937	2,689834	2,597117	<b>1,04</b>		
MMP2 155 Tems	26,5290966	27,66239166	1,133295059	2,193592	2,597117	<b>0,84</b>		
							TTEST	<b>0,6056219</b>
	<b>MMP2 (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
MMP2 117 Tems	25,85947609	20,52758026	-5,331895828	<b>0,024828</b>	0,024828	<b>1,00</b>		
MMP2 118 Tems	25,9207859	19,48384285	-6,436943054	0,011542	0,024828	<b>0,46</b>		
MMP2 169 Tems	28,33120346	20,88896561	-7,442237854	0,005750	0,024828	<b>0,23</b>		
MMP2 170 Tems	29,85209656	21,8936367	-7,958459854	0,004020	0,024828	<b>0,16</b>	<b>0,51</b>	<b>0,34477138</b>
MMP2 171 Tems	26,35649872	20,85655975	-5,499938965	0,022098	0,03174	<b>0,70</b>		
<b>MMP2 117 Tems</b>	25,90781021	20,93024063	-4,97756958	<b>0,031740</b>	0,03174	<b>1,00</b>		
MMP2 155 Tems	25,43015289	20,42343521	-5,006717682	0,031105	0,024828	<b>1,25</b>		
MMP2 156 Tems	31,60804367	22,30457306	-9,303470612	0,001583	0,024828	<b>0,06</b>		
MMP2 183 Tems	28,20439529	20,81105804	-7,39333725	0,005948	0,024828	<b>0,24</b>		
MMP2 189 Tems	28,5634346	21,05086517	-7,512569427	0,005476	0,024828	<b>0,22</b>	<b>0,52</b>	<b>0,5000938</b>
MMP2 192 Tems	26,18972778	20,91670036	-5,27302742	0,025862	0,03174	<b>0,81</b>		
MMP2 155 Tems	26,5290966	21,41142273	-5,117673874	0,028802	0,03174	<b>0,91</b>		
								<b>0,9789979</b>
	<b>Tgfr2(ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
Tgfr2 117 Tems	26,74831772	27,09246826	0,344150543	<b>1,269403</b>	1,269403	<b>1,00</b>		
Tgfr2 118 Tems	27,16662979	27,00138474	-0,165245056	0,891777	1,269403	<b>0,70</b>		
Tgfr2 169 Tems	28,6060791	28,41768456	-0,188394547	0,877582	1,269403	<b>0,69</b>		
Tgfr2 170 Tems	30,5185318	30,30499649	-0,213535309	0,862421	1,269403	<b>0,68</b>	<b>0,81</b>	<b>0,16304428</b>
Tgfr2 171 Tems	27,50191116	27,94363403	0,44172287	1,358225	1,391689	<b>0,98</b>		
<b>Tgfr2 117 Tems</b>	26,80788422	27,28472137	0,476837158	<b>1,391689</b>	1,391689	<b>1,00</b>		
Tgfr2 155 Tems	25,84281921	26,80387878	0,96105957	1,946739	1,269403	<b>1,53</b>		
Tgfr2 156 Tems	31,64842415	31,66655159	0,018127441	1,012644	1,269403	<b>0,80</b>		
Tgfr2 183 Tems	28,95628738	29,25710106	0,300813675	1,231839	1,269403	<b>0,97</b>		
Tgfr2 189 Tems	29,8435421	29,95232391	0,108781815	1,078317	1,269403	<b>0,85</b>	<b>1,08</b>	<b>0,31049735</b>
Tgfr2 192 Tems	26,79849243	27,61724472	0,818752289	1,763880	1,391689	<b>1,27</b>		
Tgfr2 155 Tems	26,9401474	27,66239166	0,722244263	1,649746	1,391689	<b>1,19</b>		
							TTEST	<b>0,118900</b>
	<b>Tgfr2(ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
Tgfr2 117 Tems	26,74831772	20,52758026	-6,220737457	<b>0,013408</b>	0,013408	<b>1,00</b>		
Tgfr2 118 Tems	27,16662979	19,48384285	-7,682786942	0,004867	0,013408	<b>0,36</b>		
Tgfr2 169 Tems	28,6060791	20,88896561	-7,717113495	0,004752	0,013408	<b>0,35</b>		
Tgfr2 170 Tems	30,5185318	21,8936367	-8,624095096	0,002533	0,013408	<b>0,19</b>	<b>0,50</b>	<b>0,31399327</b>
Tgfr2 171 Tems	27,50191116	20,85655975	-6,64535141	0,009990	0,017008	<b>0,59</b>		
<b>Tgfr2 117 Tems</b>	26,80788422	20,93024063	-5,877643585	<b>0,017008</b>	0,017008	<b>1,00</b>		
Tgfr2 155 Tems	25,84281921	20,42343521	-5,419384003	0,023367	0,013408	<b>1,74</b>		
Tgfr2 156 Tems	31,64842415	22,30457306	-9,343851089	0,001539	0,013408	<b>0,11</b>		
Tgfr2 183 Tems	28,95628738	20,81105804	-8,14522934	0,003532	0,013408	<b>0,26</b>		
Tgfr2 189 Tems	29,8435421	21,05086517	-8,792676926	0,002255	0,013408	<b>0,17</b>	<b>0,66</b>	<b>0,70399103</b>
Tgfr2 192 Tems	26,79849243	20,91670036	-5,881792068	0,016959	0,017008	<b>1,00</b>		
Tgfr2 155 Tems	26,9401474	21,41142273	-5,52872467	0,021661	0,017008	<b>1,27</b>		
							TTEST	<b>0,65788463</b>

Sample name	Runde4			VW Tems-Matrix LAD- vs- LAD+					
	hgf (ct value)	top2b (ct value)	Housekeeping - Probe	Housekeeping- Gene potenz 2	Reference sample	Result/Reference sample	Mittelwert	Standardabweichung	
hgf 117 Tems	29,62101746	26,9044075	-2,716609955	0,15213		1,00			
hgf 118 Tems	32,38514328	28,15462875	-4,230514526	0,05327		0,15213			
hgf 169 Tems	34,44139481	29,49689102	-4,944503784	0,03248		0,15213			
hgf 170 Tems	31,4659996	27,15994644	-4,306053162	0,05055		0,15213	0,48	0,30883684	
hgf 171 Tems	31,46317673	27,94363403	-3,519542694	0,08720	0,16835	0,52			
<b>hgf 117 Tems</b>	29,85522079	27,28472137	-2,57049942	0,16835	0,16835	1,00			
hgf 155 Tems	30,9185276	27,56711197	-3,351415634	0,09798	0,15213	0,64			
hgf 156 Tems	33,49637604	30,05997849	-3,436397552	0,09237	0,15213	0,61			
hgf 183 Tems	30,10816956	26,56107712	-3,547092438	0,08555	0,15213	0,56			
hgf 189 Tems	30,86935043	26,93058777	-3,938762665	0,06521	0,15213	0,43	0,57	0,08393347	
hgf 192 Tems	30,91096497	27,61724472	-3,293720245	0,10197	0,16835	0,61			
hgf 155 Tems	31,01815033	27,66239166	-3,355758667	0,09768	0,16835	0,58			
						TTEST	0,560989774		
	hgf (ct value)	β2m (ct value)							
hgf 117 Tems	29,62101746	20,81789589	-8,803121567	0,002239	0,002239	1,00			
hgf 118 Tems	32,38514328	20,64923477	-11,73590851	0,0002932	0,002239	0,13			
hgf 169 Tems	34,44139481	21,94013214	-12,50126266	0,00017	0,002239	0,08			
hgf 170 Tems	31,4659996	20,24033546	-11,22566414	0,0004176	0,002239	0,19	0,34	0,37836257	
hgf 171 Tems	31,46317673	20,85655975	-10,60861697	0,000641	0,0020574	0,31			
<b>hgf 117 Tems</b>	29,85522079	20,93024063	-8,924980164	0,0020574	0,0020574	1,00			
hgf 155 Tems	30,9185276	21,17493057	-9,743597031	0,00117	0,002239	0,52			
hgf 156 Tems	33,49637604	22,61111069	-10,88526535	0,00053	0,002239	0,24			
hgf 183 Tems	30,10816956	19,53125381	-10,57691574	0,00065	0,002239	0,29			
hgf 189 Tems	30,86935043	19,71724701	-11,15210342	0,00044	0,002239	0,20	0,34	0,14579099	
hgf 192 Tems	30,91096497	20,91670036	-9,994264603	0,00098	0,0020574	0,48			
hgf 155 Tems	31,01815033	21,41142273	-9,6067276	0,00128	0,0020574	0,62			
						TTEST	0,75856511		
	pgf (ct value)	top2b (ct value)							
pgf 117 Tems	31,94980431	26,9044075	-5,045396805	0,030282	0,030282	1,00			
pgf 118 Tems	33,15410614	28,15462875	-4,999477386	0,031261	0,030282	1,03			
pgf 169 Tems	35,44524384	29,49689102	-5,948352814	0,016194	0,030282	0,53			
pgf 170 Tems	32,78980637	27,15994644	-5,629859924	0,020195	0,030282	0,67	0,76	0,24147551	
pgf 171 Tems	29,32268143	27,94363403	-1,379047394	0,384473	0,693002	0,55			
<b>pgf 117 Tems</b>	27,81378937	27,28472137	-0,529067993	0,693002	0,693002	1,00			
pgf 155 Tems	32,42165375	27,56711197	-4,854541779	0,034565	0,030282	1,14			
pgf 156 Tems	34,42123032	30,05997849	-4,361251831	0,048656	0,030282	1,61			
pgf 183 Tems	32,26736089	26,56107712	-5,706283569	0,019153	0,030282	0,63			
pgf 189 Tems	32,20352173	26,93058777	-5,27293396	0,025864	0,030282	0,65	1,12	0,38643577	
pgf 192 Tems	27,71630859	27,61724472	-0,099063873	0,933639	0,693002	1,35			
pgf 155 Tems	28,15177917	27,66239166	-0,489387512	0,712327	0,693002	1,03			
	pgf (ct value)	β2m (ct value)				TTEST	0,11646897		
pgf 117 Tems	31,94980431	20,81789589	-11,13190842	0,000446	0,000446	1,00			
pgf 118 Tems	33,15410614	20,64923477	-12,50487137	0,000172	0,000446	0,39			
pgf 169 Tems	35,44524384	21,94013214	-13,50511169	0,000086	0,000446	0,19			
pgf 170 Tems	32,78980637	20,24033546	-12,5494709	0,000167	0,000446	0,37	0,46	0,31257229	
pgf 171 Tems	29,32268143	20,85655975	-8,466121674	0,002828	0,008469	0,33			
<b>pgf 117 Tems</b>	27,81378937	20,93024063	-6,883548737	0,008469	0,008469	1,00			
pgf 155 Tems	32,42165375	21,17493057	-11,24672318	0,000412	0,000446	0,92			
pgf 156 Tems	34,42123032	22,61111069	-11,81011963	0,000278	0,000446	0,62			
pgf 183 Tems	32,26736089	19,53125381	-12,73610687	0,000147	0,000446	0,33			
pgf 189 Tems	32,20352173	19,71724701	-12,48627472	0,000174	0,000446	0,39	0,67	0,32108495	
pgf 192 Tems	27,71630859	20,91670036	-6,799608231	0,008977	0,008469	1,06			
pgf 155 Tems	28,15177917	21,41142273	-6,740356445	0,009353	0,008469	1,10			
						TTEST	0,33		

	<b>PDGFB (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
pdgfb 117 Tems	29,86516571	26,9044075	-2,960758209	<b>0,128447</b>	0,128447	<b>1,00</b>		
pdgfb 118 Tems	31,61610413	28,15462875	-3,461475372	0,080780	0,128447	<b>0,71</b>		
pdgfb 169 Tems	32,73911285	29,49689102	-3,242221832	0,105680	0,128447	<b>0,82</b>		
pdgfb 170 Tems	30,18368149	27,15994644	-3,023735046	0,122960	0,128447	<b>0,96</b>	<b>0,84</b>	<b>0,13699056</b>
pdgfb 171 Tems	30,94635391	27,94363403	-3,002719879	0,124765	0,176449	<b>0,71</b>		
<b>pdgfb 117 Tems</b>	29,7874012	27,28472137	-2,502679825	<b>0,176449</b>	0,176449	<b>1,00</b>		
pdgfb 155 Tems	30,84181976	27,56711197	-3,274707794	0,103327	0,128447	<b>0,80</b>		
pdgfb 156 Tems	34,06882477	30,05997849	-4,008846283	0,062118	0,128447	<b>0,48</b>		
pdgfb 183 Tems	29,46136856	26,56107712	-2,900291443	0,133945	0,128447	<b>1,04</b>		
pdgfb 189 Tems	29,53541756	26,93058777	-2,604829788	0,164387	0,128447	<b>1,28</b>	<b>0,89</b>	<b>0,29593647</b>
pdgfb 192 Tems	30,37215424	27,61724472	-2,754909515	0,148146	0,176449	<b>0,84</b>		
pdgfb 155 Tems	30,86642075	27,66239166	-3,204029083	0,108515	0,176449	<b>0,61</b>		
						TTEST	<b>0,7342347</b>	
	<b>PDGFB (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
pdgfb 117 Tems	29,86516571	20,81789589	-9,047269821	<b>0,001890</b>	0,00189	<b>1,00</b>		
pdgfb 118 Tems	31,61610413	20,64923477	-10,96686935	0,000500	0,00189	<b>0,26</b>		
pdgfb 169 Tems	32,73911285	21,94013214	-10,79898071	0,000561	0,00189	<b>0,30</b>		
pdgfb 170 Tems	30,18368149	20,24033546	-9,943346024	0,001016	0,00189	<b>0,54</b>	<b>0,50</b>	<b>0,29734221</b>
pdgfb 171 Tems	30,94635391	20,85655975	-10,08979416	0,000918	0,002156	<b>0,43</b>		
<b>pdgfb 117 Tems</b>	29,7874012	20,93024063	-8,857160568	<b>0,002156</b>	0,002156	<b>1,00</b>		
pdgfb 155 Tems	30,84181976	21,17493057	-9,666889191	0,001230	0,00189	<b>0,65</b>		
pdgfb 156 Tems	34,06882477	22,61111069	-11,45771408	0,000356	0,00189	<b>0,19</b>		
pdgfb 183 Tems	29,46136856	19,53125381	-9,930114746	0,001025	0,00189	<b>0,54</b>		
pdgfb 189 Tems	29,53541756	19,71724701	-9,818170547	0,001108	0,00189	<b>0,59</b>	<b>0,53</b>	<b>0,19479351</b>
pdgfb 192 Tems	30,37215424	20,91670036	-9,455453873	0,001424	0,002156	<b>0,66</b>		
pdgfb 155 Tems	30,86642075	21,41142273	-9,454998016	0,001425	0,002156	<b>0,66</b>		
							<b>0,8994270</b>	
	<b>vegfa (ct value)</b>	<b>top2b (ct value)</b>						
vegfa 117 Tems	30,3236351	26,9044075	-3,4192276	<b>0,093478</b>	0,093478	<b>1,00</b>		
vegfa 118 Tems	31,43202591	28,15462875	-3,277397156	0,103135	0,093478	<b>1,10</b>		
vegfa 169 Tems	32,04502869	29,49689102	-2,548137665	0,170976	0,093478	<b>1,83</b>		
vegfa 170 Tems	30,00535011	27,15994644	-2,845403671	0,139139	0,093478	<b>1,49</b>	<b>1,26</b>	<b>0,38752892</b>
vegfa 171 Tems	31,62149048	27,94363403	-3,677856445	0,078137	0,087221	<b>0,90</b>		
<b>vegfa 117 Tems</b>	30,80389404	27,28472137	-3,519172668	<b>0,087221</b>	0,087221	<b>1,00</b>		
vegfa 155 Tems	32,67029953	27,56711197	-5,103187561	0,029093	0,093478	<b>0,31</b>		
vegfa 156 Tems	35,33984375	30,05997849	-5,279865265	0,025740	0,093478	<b>0,28</b>		
vegfa 183 Tems	31,14569855	26,56107712	-4,584621429	0,041677	0,093478	<b>0,45</b>		
vegfa 189 Tems	31,44898987	26,93058777	-4,5184021	0,043634	0,093478	<b>0,47</b>	<b>0,51</b>	<b>0,30866957</b>
vegfa 192 Tems	31,08026123	27,61724472	-3,46301651	0,090683	0,087221	<b>1,04</b>		
vegfa 155 Tems	33,01535797	27,66239166	-5,352966309	0,024468	0,087221	<b>0,28</b>		
						TTEST	<b>0,009222</b>	<b>p&lt;0,005</b>
	<b>vegfa (ct value)</b>	<b>β2m (ct value)</b>						
vegfa 117 Tems	30,3236351	20,81789589	-9,505739212	<b>0,001376</b>	0,001376	<b>1,00</b>		
vegfa 118 Tems	31,43202591	20,64923477	-10,78279114	0,000568	0,001376	<b>0,41</b>		
vegfa 169 Tems	32,04502869	21,94013214	-10,10489655	0,000908	0,001376	<b>0,66</b>		
vegfa 170 Tems	30,00535011	20,24033546	-9,765014648	0,001149	0,001376	<b>0,84</b>	<b>0,69</b>	<b>0,23328123</b>
vegfa 171 Tems	31,62149048	20,85655975	-10,76493073	0,000575	0,001066	<b>0,54</b>		
<b>vegfa 117 Tems</b>	30,80389404	20,93024063	-9,873653412	<b>0,001066</b>	0,001066	<b>1,00</b>		
vegfa 155 Tems	32,67029953	21,17493057	-11,49536896	0,000346	0,001376	<b>0,25</b>		
vegfa 156 Tems	35,33984375	22,61111069	-12,72873306	0,000147	0,001376	<b>0,11</b>		
vegfa 183 Tems	31,14569855	19,53125381	-11,61444473	0,000319	0,001376	<b>0,23</b>		
vegfa 189 Tems	31,44898987	19,71724701	-11,73174286	0,000294	0,001376	<b>0,21</b>	<b>0,32</b>	<b>0,28147107</b>
vegfa 192 Tems	31,08026123	20,91670036	-10,16356087	0,000872	0,001066	<b>0,82</b>		
vegfa 155 Tems	33,01535797	21,41142273	-11,60393524	0,000321	0,001066	<b>0,30</b>		
						TTEST	<b>0,05614479</b>	

## 7. Danksagung

Zunächst möchte ich mich ausdrücklich bei Univ.-Prof. Dr. med. Artur Lichtenberg bedanken, welcher mich in das Institut für experimentelle kardiovaskuläre Medizin an der Heinrich-Heine-Universität aufgenommen hat. Dank seiner Förderung angehender Mediziner konnte ich im Rahmen der DGTHG in Freiburg erste wissenschaftliche Erfahrungen sammeln und zusätzliche Motivation für die wissenschaftliche Arbeit generieren. Unvergessen bleiben auch die Fußballturniere gegen die Abteilung für Kardiologie sowie die zahlreichen Unternehmungen mit dem Team des Labors.

Darüber hinaus gilt mein aufrichtiger Dank Univ.-Prof. Dr. med. Payam Akhyari, dem wissenschaftlichen Leiter der Klinik für Herzchirurgie. Im Rahmen der wöchentlichen wissenschaftlichen Treffen vermittelte er stets konstruktive Kritik mit wegweisenden, produktiven Empfehlungen und aufrichtigem Interesse. Seine Art wissenschaftliche Fragestellungen zu beäugen prägten meine Herangehensweise bis heute.

Insbesondere möchte ich mich bei PD Dr. med. Hug Aubin bedanken, meinem wissenschaftlichen Betreuer, der mich bei der Ausarbeitung des Dissertationsthemas immer unterstützt hat. Ohne ihn und seine innovativen Ideen wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen. Nicht nur das stets freundschaftliche Verhältnis, auch die unbändige Motivation wissenschaftlich weiterhin neben dem klinischen Alltag in der Herzchirurgie auf höchstem Niveau tätig zu sein, beeindruckten und prägen mich und mein Verständnis zur Medizin bis heute.

Darüber hinaus möchte ich der gesamten Abteilung der experimentellen Chirurgie danken. Insbesondere möchte ich Dr. rer. nat. Mareike Barth danken, welche stets im Laboralltag ansprechbar war und engagierte Hilfestellung zu den wissenschaftlichen Methoden leistete. Auch möchte ich der medizinisch-technischen Assistentin Frau Gisela Müller danken, welche immer ein offenes Ohr für jegliche Anliegen hatte und hilfsbereit war. Mein besonderer Dank gilt auch meinen beiden Mitdoktoranden Maximilian Luik und Nicolas Schütterle. Wenn man freiwillig länger blieb, obwohl die Arbeit schon erledigt war, dann spricht es wirklich für eine herausragende und angenehme Zeit, welche ich gerne mit einem Lächeln in guter Erinnerung behalte.

Zuletzt möchte ich meiner Familie danken, welcher ich diese Arbeit widme. Insbesondere gilt mein Dank meinem verstorbenen Großvater, welcher in mir den Wunsch weckte Mediziner zu werden. Darüber hinaus möchte ich meinen Eltern danken, die mir das Studium ermöglicht haben. Meinem Vater, welcher durch sein eigenes wissenschaftliches Engagement stets die Motivation in mir aufrecht hält, weiterhin wissenschaftlich tätig zu sein und seine Ziele zu verfolgen. Meiner Mutter und meinem Bruder, welche immer für mich eintreten und meine seelisch-moralische Stütze sind. Zu guter Letzt danke ich meiner Ehefrau, welche stets Verständnis aufbringt, mich bedingungslos unterstützt und stärkt.