

## DIPLOMARBEIT

# **EVALUATION EINES EINJÄHRIGEN, MULTIMODALEN ADIPOSITASTHERAPIE-KONZEPTS ANHAND DER ERGEBNISSE NACH 12 MONATEN**

– EINE EXPLORATORISCHE RETROSPEKTIVE STUDIE AN 63 ADIPOSEN  
PATIENTEN DER STOFFWECHSELAMBULANZ DER ELISABETHINEN IN LINZ

unter der Anleitung von:

**Prim. Univ. Prof. Dr. RAINER SCHÖFL**  
Krankenhaus der Elisabethinen, Linz

eingereicht von:

**PANDORA BÖSMÜLLER**  
Matrikelnummer: 1142215

**MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN**

Ort, Datum

Unterschrift (Betreuer)



.....

Unterschrift (Studierender)

.....

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	1
1 Abstrakt .....	2
2 Einleitung.....	3
3 Methodik.....	5
3.1 Hintergrund.....	5
3.2 Studienziel .....	6
3.3 Studiendesign.....	9
3.4 Patienten .....	10
3.4.1 Einschlusskriterien für die Teilnahme am Optifast®-Programm .....	11
3.4.2 Ausschlusskriterien für die Teilnahme am Optifast®-Programm .....	11
3.4.3 Einschlusskriterien für eine Aufnahme in die Studie: .....	12
3.5 Parameter .....	13
3.6 Hauptzielparameter (Primärer Zielpa	14
3.7 Nebenzielparameter (Sekundäre Zielpa	14
3.8 Biometrische Versuchsplanung und Auswertung .....	15
3.8.1 Fallzahlrechtfertigung:.....	15
3.8.2 Zielvariablen:.....	15
3.8.3 Drop-Out-Kriterien:.....	16
3.8.4 Kollektive: .....	16
3.8.5 Ergebnisdarstellung: .....	16
3.8.6 Statistische Auswertung:.....	17
4 Ergebnisse.....	18
4.1 Jahrgang 1 .....	18
4.2 Jahrgang 2 .....	32
4.3 Jahrgang 3 .....	46
4.4 Jahrgang 4.....	59
4.5 Alle Jahrgänge .....	73
4.6 Zusammenfassung der Ergebnisse.....	73
5 Diskussion .....	76
6 Datenschutz .....	81
7 Nutzen Risiko Evaluierung.....	81
8 Referenzen .....	82

## 1 Abstrakt

Adipositas hat sich in den letzten Jahrzehnten zu einer Volkskrankheit entwickelt, hauptsächlich durch den Mangel an Bewegung, Konsum von Fast Food und Softdrinks und hyperkalorischer, cholesterin- und zuckerreicher Ernährung mit hohem glykämischen Index. (1) Über kurz oder lang führt das zu den typischen Adipositas-assoziierten Begleiterkrankungen, wie Diabetes mellitus Typ II und koronare Herzerkrankung (KHK), periphere (PAVK) und cerebrale (CAVK) arterielle Verschlusskrankheit, Fettleber/NASH, Hypertonie, Hyperlipidämie, Insulinresistenz und Hyperinsulinismus und Problemen mit dem Stützapparat. (2–4)

Von Adipositas generell spricht man laut der deutschen Adipositas Gesellschaft ab einem BMI von 30. Es gibt drei Grade: Grad I entspricht einem BMI von 30–34,9, Grad II 35–39,9 und Grad III von 40 und darüber. Weiters sollte man noch zwischen Normalgewicht (man ist weder im Übergewicht, noch im Untergewicht, BMI zwischen 19 und 25) und Idealgewicht (unterschiedliche Definitionen, siehe Wikipedia „Körpergewicht“) unterscheiden. Man hat das perfekte Gewicht für seine Größe. Innerhalb von zeitlich limitierten Programmen wäre eine Gewichtsabnahme von 10% des eigenen Gewichts und generell die Verringerung in den Normalbereich erstrebenswert, damit eine Verringerung der Begleiterkrankungen und auch eine Verbesserung der Lebensqualität eintreten. Hierzu gibt es mehrere Möglichkeiten, die von Änderung der Ess- und Bewegungsgewohnheiten durch Diäten und Sporttherapien bis hin zu chirurgischen Eingriffen gehen. (5–7)

In dieser retrospektiven Auswertung haben adipöse Patienten mit dem Ernährungsprogramm Optifast® ein Jahr lang eine Diät eingehalten und ein multidisziplinäres Gruppen-Schulungsprogramm erhalten, um einerseits eine starke Gewichtsreduktion und andererseits eine Besserung der Begleiterkrankungen, gemessen an den Laborwerten, zu erreichen. Ausgewertet werden die ersten vier Gruppen über einen Beobachtungszeitraum von 52 Wochen.

## 2 Einleitung

Der Ernährungszustand eines Menschen wird heute üblicherweise durch die Beziehung von Körpergewicht und Körpergröße in Form des Body–Mass–Index = BMI (kg/m<sup>2</sup>) dargestellt. Der Normalbereich des BMI liegt – altersabhängig – zwischen 18,5 und 25. Zwischen 25 und 30 spricht man von Übergewicht, Adipositas wird durch einen BMI über 30 mit oder ohne Begleiterkrankungen definiert. Liegt ein BMI über 40 vor, so sprechen wir laut WHO von morbider Adipositas.

Zusätzlich empfiehlt man, in der Diagnostik weitere Messungen durchzuführen, wie etwa die Waist–Hip–Ratio oder den Körperfettanteil, da der BMI das Geschlecht, die Statur und das individuelle Verhältnis von Muskulatur zu Fett nicht berücksichtigt. So kann eine durchtrainierte, muskulöse Person ebenfalls einen erhöhten BMI haben. (2–4)

Die Adipositas ist ein unbestritten Risikofaktor für das metabolische Syndrom und die damit verbundene Morbidität und Mortalität.

Daher ist es ein wichtiges Gesundheitsziel in Medizin und Gesellschaft, Übergewichtige beim Abnehmen zu unterstützen. Eine kalorisch ausgewogene Ernährung und genug Bewegung wären theoretisch ausreichend, das Problem Übergewicht zu behandeln oder gar nicht entstehen zu lassen. Praktisch funktioniert das nicht in ausreichendem Maß.

Österreichs Erwachsene sind zu 40% übergewichtig und zu 12% adipös. Übergewicht und Adipositas nehmen in den mittleren Altersklassen mit dem Alter zu, Männer sind häufiger als Frauen übergewichtig (Österreichischer Ernährungsbericht 2012). Hinter den unmäßigen und falsch zusammengestellten Ess– und Trink–Gewohnheiten und dem Bewegungsmangel stehen genetische, psychologische, edukative, soziale und globale gesellschaftliche Phänomene.

Vielfältige Diäten und Bewegungsprogramme, Modifikationen der Darmflora, antiresorptive, appetithemmende oder grundumsatzerhöhende Medikamente, Magenballons, Bänder um den Mageneingang, endoskopisch implantierbare Plastikschräume zur Verminderung der Resorptionsfläche, Zerstörung von Dünndarmschleimhaut, Magenverkleinerung oder chirurgische Umleitung des Nahrungsbreis spiegeln wider, wie schwierig es ist, mit einer bestimmten Methode anhaltende Erfolge zu erzielen. Dennoch existieren klare Vorgaben, wie konservatives Management erfolgen soll.

Eine laut Leitlinien empfohlene Möglichkeit ist eine Very Low Calorie Diet (VLCD). Dafür gibt es Mahlzeiten-Ersatzprogramme, von denen mehrere am Markt vertreten sind. Mit einem von diesen, Optifast®, in Verbindung mit intensiver multidisziplinärer Schulung über 12 Monate beschäftigt sich die vorliegende Studie.

### 3 Methodik

#### 3.1 Hintergrund

Begleiterkrankungen der Adipositas wie die Koronare Herzerkrankung (KHK) sind laut einem Bericht der WHO aus dem Jahr 2008 für 12,8% aller Todesfälle in den Industriestaaten verantwortlich und bilden somit eine der häufigsten Todesursachen. (8) Neben der genetischen Prädisposition, dem Geschlecht, dem Alter, sowie der Ethnizität trägt der individuelle Lebensstil wesentlich zur Krankheitsentstehung bei. Hyperlipidämie, fettreiche Ernährung, Bewegungsmangel, Rauchen, arterieller Hypertonus, Stress und Diabetes sind die häufigsten Risikofaktoren, welche jedoch durch eine Änderung der Lebensgewohnheiten und eine Reduktion des Gewichts verringert bzw. eliminiert werden könnten. (9)

Hierzu sind viele Möglichkeiten vorhanden, die von Diäten und Sporttherapien bis hin zu operativen Methoden reichen, wobei man letztere nur bei BMI über 40 oder über 35 mit Begleiterkrankungen einsetzt, da sie zwar effizient, aber doch nicht ungefährlich sind.

Für die bariatrische Chirurgie stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung: Magenband, Magenballon, Magenschrittmacher, Roux-en-Y-Magenbypass, Sleeve-Gastrektomie, und biliopankreatische Diversion. (5–7)

Eine Möglichkeit, die hinsichtlich Indikation bezogen auf den Schweregrad der Adipositas zwischen Diäten/Sporttherapien und chirurgischen Methoden steht, sind Mahlzeiten-Ersatzprogramme. Eines von diesen wird – zusammen mit einer intensiven Gruppenbetreuung - in dieser Diplomarbeit beschrieben und auf seine Sinnhaftigkeit untersucht. Dazu wurde eine Literatursuche gestartet, gleichartige Studien gesucht, und mit den eigenen Ergebnissen verglichen. (10–18) Weiters wurde auch mit anderen Ersatzprogrammen verglichen. (20–22)

### 3.2 Studienziel

Das Ziel meiner Diplomarbeit ist die Evaluation eines kostenpflichtigen Gewichtsreduktionsprogramms, dass aus der Very Low Calorie Diet mit dem Formula Programm Optifast® und einer multiprofessionellen wöchentlichen Betreuung in Gruppen für 52 Wochen besteht.

Die Forschungsfrage lautet:

*„Wie wirkt sich ein strukturiertes Gewichtsreduktionsprogramm, bestehend aus dem Optifast®-Programm und einer multiprofessionellen wöchentlichen Betreuung, auf den BMI, die Fettmasse, die Fettverteilung und die Laborwerte der Teilnehmer innerhalb des ersten Behandlungsjahres aus?“*

### 3.3 Methodik

Es soll durch Kalorienrestriktion, intensive Schulung und Überprüfung des Gewichtsverlaufs zu einer dauerhaften Gewichtsabnahme und Änderung des Lebensstils kommen und ein richtiges Ess- und Bewegungsverhalten eingebübt werden. Die Kosten für den Teilnehmer werden von der Krankenkasse in Oberösterreich zu 50–75% rückerstattet, wenn er oder sie mindestens 15% ihres Ausgangsgewichts verloren haben.

Das Programm unterliegt einer intensiven Qualitätskontrolle seitens der Betreiber und der finanziierenden Krankenversicherungen, daher sind viele Daten verfügbar. Die Diplomarbeit ist eine retrospektive Auswertung dieses Therapiekonzeptes.

Das Programm läuft folgendermaßen ab:

- Vor den 52 Wochen wird bei jedem Teilnehmer ein Gesundheitscheck durchgeführt. Es wird abgeklärt, ob es den Teilnehmern aus gesundheitlicher Sicht möglich ist, mit zu machen. Weiters wird untersucht, ob Grunderkrankungen oder Adipositas-assozierte Begleiterkrankungen vorliegen und es wird der bisherige Ernährungsstil, Ernährungs- und Bewegungszustand analysiert. Nach Ausschluss von Kontraindikationen und Feststellung der Eignung der Teilnehmer mit psychologischer und medizinischer Eingangsuntersuchung wird mit einer einwöchigen Vorbereitungsphase begonnen.

- Nach dieser Woche folgen zwölf Wochen modifiziertes Fasten. Es werden viermal pro Tag eine Portion Optifast® (gesamt 800–865kcal/d) statt normaler Nahrung konsumiert. Außerdem sollen die Teilnehmer viel trinken, erlaubt sind aber nur Wasser oder ungesüßter Tee. Da eine optimale Versorgung mit allen essentiellen Nährstoffen, Vitaminen und Mineralstoffen garantiert wird, sollte es weder zu Hunger noch zu Einschränkungen im Berufs- und Privatleben kommen. Durch den hohen Proteingehalt der Ersatznahrung kann der Muskelabbau geringgehalten werden.
- In den folgenden acht Wochen kommt es zu einer Umstellungsphase, es wird alle zwei Wochen eine Portion Optifast® durch kalorienarme Nahrung von je 200–300 Kalorien ersetzt, die restlichen Packungen werden wie gewohnt eingenommen. Es soll also die Kalorienzufuhr immer um 80 Kalorien pro zwei Wochen erhöht werden, bis die Teilnehmer am Ende der Umstellungsphase auf eine tägliche Kalorienzufuhr von 1200 Kalorien kommen.
- Anschließend folgt eine Stabilisierungsphase von 31 Wochen, in der man sich nur noch von natürlichen Mahlzeiten ernährt. (10, 23)

Das gesamte Jahresprogramm (inkl. Formuladiät, Teilnehmerunterlagen und medizinisch-therapeutischen Leistungen) kostet 3800,– €. Wenn das Ziel von minus 15% des Ausgangsgewichts und eine ausreichende (wie viel Prozent der Treffen?) Präsenz bei den wöchentlichen Gruppentreffen erreicht worden ist, wird ein Teil der Kosten von der OÖGKK rückerstattet (1.532,– €). Falls nach einem Jahr nach Programmende immer noch ein Gewicht von -15% vorliegt, dann erhalten die Patienten zusätzlich eine sogenannte „Nachhaltigkeitsprämie“ von 200,– €.

Voraussetzung für diese Teilfinanzierung:

- der BMI des Teilnehmers ist 30 oder darüber
- der BMI des Teilnehmers ist 35 oder darüber und hat behandlungsbedürftige Begleiterkrankungen wie z.B. manifesten Diabetes mellitus oder Hypertonie etc. (logisch wäre andersrum, hoher BMI oder etwas niedrigerer BMI, aber zusätzliche Begleiterkrankung ?? checken !!)
- Der Teilnehmer muss das Programm erfolgreich beenden und nach dem Therapieprogramm mindestens 15% des Ausgangsgewichts abgenommen haben.
- Der Teilnehmer darf dem Programm nicht öfter als 2x/Quartal unentschuldigt fernbleiben.

Eine weitere finanzielle Beteiligung erfolgt durch den Unterstützungs fond der OÖGKK. Diese ist abhängig von der Einkommenssituation des Teilnehmers.

Es besteht Anwesenheitspflicht bei den wöchentlichen Treffen mit den anderen Teilnehmern und medizinischem Personal, bei denen Information (Krankheitskunde, Diät, Psychologie, Sport, ...) weitergegeben wird, jeder von seinen Erfolgen berichtet und ärztliche Untersuchungen durchgeführt werden.

Diese Treffen sind von großer Bedeutung, da die Patienten dadurch dauerhafte Unterstützung und Motivation inklusive Betreuung von einem Team aus Spezialisten (Ärzte, Diätologen, Sport & Bewegungstherapeuten, Psychologen) erhalten. Dadurch werden die Patienten an das Projekt gebunden und wöchentlich neu motiviert.

Diese Treffen finden meist am späten Nachmittag oder Abend statt, sodass auch Berufstätige kein Problem haben, an diesen teilzunehmen.

Ein weiterer bedeutsamer Aspekt ist, dass der Teilnehmer seinen gewohnten Alltag fortsetzen kann, es ist keine stationäre Aufnahme notwendig.

### **3.3 Studiendesign**

Es handelt sich um eine retrospektive Auswertung einer Kohorte (Längsschnittstudie) mit konsekutiven Teilnehmern. Es gibt keine unbehandelte Kontrollgruppe. Entsprechend den Rekrutierungsjahrgängen gibt es vier gleichartige Untergruppen. Ihr Vergleich ist Teil der Auswertung.

Das Design der Längsschnittstudie eignet sich am besten, weil mehrere Patientengruppen über einen längeren Zeitraum beobachtet und betreut werden. Da alle Teilnehmer dieselbe Behandlung erhalten und der Rückgang des BMI und des Gewichts in dieser Studie im Vordergrund stehen, stellen die Teilnehmer selbst auch die Kontrollgruppe dar.

Nachdem es bis auf die Personen, die an der Diät teilnehmen, keine weiteren Gruppen gibt, stellt sich die Frage ob die Ergebnisse auch auf die restliche Bevölkerung übertragen werden können und ob die Patienten dadurch nicht gänzlich voneinander unabhängig sind, da es nur maximal 17 Personen pro Gruppe sein dürfen (versteh ich nicht => sehr kleine Gruppe an Personen untersucht => Überlegung ob sich die Ergebnisse nur auf diese geringe Anzahl der Teilnehmer, oder auf die gesamte Bevölkerung übertragen lassen).

Aufgrund der strengen Ausschlusskriterien und der häufigen Treffen der Patienten halten sich die Dropouts wahrscheinlich sehr in Grenzen. Was aber eine mögliche Verzerrung sein kann, ist der finanzielle Anreiz für die Patienten.

### **3.4 Patienten**

Die Studienpopulation umfasst adipöse Personen oder Patienten, definiert durch einen BMI über 30, die die Einschlusskriterien erfüllen und bei denen keine Ausschlusskriterien vorliegen.

Die Studie inkludiert 68 Patienten, die im Zeitraum 2006 bis 2009 in vier Gruppen die 52-wöchige Therapie mit Optifast® und intensiver multiprofessioneller Betreuung am Institut Medikal (ein Unternehmen der Elisabethinen Linz GmbH) begonnen haben. Pro Patientengruppe waren aus organisatorischen und gruppendiffusiven Gründen maximal 17 Personen zugelassen.

Die Rekrutierung erfolgte über Zuweisung von niedergelassenen Ärzten und der Stoffwechselambulanz des KH der Elisabethinen Linz, durch Informationsabende, Mundpropaganda und Laienpresse.

### **3.4.1 Einschlusskriterien für die Teilnahme am Optifast-Programm**

Die Teilnehmer müssen das 18. Lebensjahr erreicht haben, und einen BMI von 30 oder höher (mit oder ohne Begleiterkrankungen) haben. Es gibt kein Höchstalter oder geschlechtliche Vorgaben.

### **3.4.2 Ausschlusskriterien für die Teilnahme am Optifast-Programm**

- kardiale und vaskuläre Kontraindikationen:
  - Myokardinfarkt, der nicht mehr als sechs Monate zurückliegt
  - instabile Angina pectoris
  - höhergradige Herzrhythmusstörungen
  - cerebrovaskulärer Insult, der nicht mehr als sechs Monate zurückliegt
  - periphere arterielle Durchblutungsstörungen höheren Grades (mindestens Stadium III nach Fontaine)
  - höhergradige Aortenstenose oder Mitralklappeninsuffizienz
  - tiefe Beinvenenthrombose in den letzten drei Monaten
  - Lungenembolie in den letzten sechs Monaten
- gastrointestinale Kontraindikationen:
  - florides Ulcus ventriculi/duodeni
  - akute entzündliche Darmerkrankungen
  - schwere Lebererkrankungen (z.B. Leberzirrhose, akute Hepatitis)
  - Pankreatitis
- nephrologische Kontraindikationen:
  - fortgeschrittene Niereninsuffizienz (Kreatinin > 1,5 mg/dl)
  - Dialysebehandlung
- neurologische/psychiatrische Kontraindikationen:
  - alle akuten und dekompensierten neurologischen oder psychiatrischen Erkrankungen (manifeste Essstörungen, z.B. Bulimie)
  - instabile cerebrale Krampfbereitschaft
  - manifeste Suchterkrankungen (Alkohol, Drogen, Medikamente)

- Lithiumtherapie bei manisch-depressiver Psychose
- andere Kontraindikationen:
  - maligne Erkrankungen
  - Schwangerschaft/ Stillzeit
  - Diabetes Mellitus Typ I
  - akute Schilddrüsenerkrankungen
  - frische Knochenfrakturen
  - Milcheiweiß–Allergie (da in der Ersatznahrung enthalten)

### **3.4.3 Einschlusskriterien für eine Aufnahme in die Studie:**

Beginn mit dem multiprofessionellen Gewichtsreduktionsprogrammes Optifast® in einem der vier zu untersuchenden Jahrgängen.

### 3.5 Parameter

Es liegen Daten von Woche 0, 14, 26 und 49 vor, die mittels Befragung, Laboruntersuchungen und Anthropometrie erhoben wurden und ausgewertet werden sollten. Weiters wurden die Differenzen von Woche 0–14, 14–26, 26–49 und 0–49 absolut (in Einheiten) und in Prozent berechnet.

Die Ergebnisse sollten sowohl gemeinsam, also auch nach Gruppen getrennt untersucht werden, weiters wurden die Unterschiede zwischen Männern und Frauen analysiert. Die Patienten in Altersgruppen einzuteilen wäre nicht sinnvoll, da bis auf wenige Ausnahmen alle zwischen 40 und 60 Jahre alt sind.

Variable	Einheit/Kategorie	VariablenTyp
Alter	Jahre	metrisch
Geschlecht	weiblich/männlich	ordinal
Gewicht	Kilogramm	metrisch
Körpergröße	Zentimeter	metrisch
BMI <sup>1</sup>	kg/m <sup>2</sup>	metrisch
Blutdruck	mm/Hg	metrisch
Triglyceride	mg/dl	metrisch
HDL <sup>2</sup> /LDL <sup>3</sup>	mg/dl	metrisch
Harnsäure	mg/dl	metrisch
Glucose	mg/dl	metrisch
GGT <sup>4</sup> /GPT <sup>5</sup>	U/L	metrisch

<sup>1</sup> BMI = Körpergewicht (kg) / Körpergröße (m)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> HDL = High density Lipoprotein

<sup>3</sup> LDL = Low density Lipoprotein

<sup>4</sup> GGT = Gamma-Glutamyl-Transferase

<sup>5</sup> GPT = Glutamat-Pyrovat-Transaminase

Folgende Parameter wurden zu den jeweiligen Kontrollzeitpunkten erhoben:

Programmwoche	0	4	7	14	26	49
Blutbild	x		x	x	x	x
GPT	x	x	x	x	x	x
GGT	x	x	x	x	x	
Glucose	x	x	x	x	x	x
Kreatinin	x	x	x	x	x	x
Harnsäure	x	x	x	x	x	x
Cholesterin	x			x	x	x
HDL/LDL	x			x	x	x
Triglyceride	x			x	x	x
Natrium	x	x	x	x	x	x
Kalium	x	x	x	x	x	x

### 3.6 Hauptzielparameter (Primärer Zielparameter)

Das Hauptzielkriterium ist die Änderung des BMI zwischen Beginn und Ende der 12-monatigen Studiendauer.

### 3.7 Nebenzielparameter (Sekundäre Zielparameter)

Körperzusammensetzung (Fettkörper, fettfreie Masse und Körperwasser) vor und nach dem Programm, Laborparameter vorher und nachher und Drop-out Rate

### 3.8 Biometrische Versuchsplanung und Auswertung

#### 3.8.1 Fallzahlrechtfertigung:

Die verfügbare Fallzahl von n=68 (davon 63 Valid Cases und 5 Drop-Outs, entsprechend einer Drop-Out-Rate von 7,4%) bietet eine Konstellation, die erste Erkenntnisse zu den Auswirkungen eines einjährigen, strukturierten, multimodalen, kostenpflichtigen Gewichtsreduktionsprogramms auf den BMI, das Gewicht, den Bauchumfang, die Fettmasse und die fettfreie Masse sowie zur Completer-Rate von teilnehmenden Adipösen liefern sollte.

#### 3.8.2 Zielvariablen:

##### Wirksamkeit:

Es werden Veränderungen zwischen Beginn (Woche 0) und Ende des Gewichtsreduktionsprogramms (Woche 49) berechnet (sowohl als Differenzen als auch als prozentuelle Veränderungen mit Ausgangswert = 100%):

- $\Delta\text{BMI}$  Woche 0 – Woche 49 [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ] (vorrangige Zielvariable)
- $\Delta\text{BMI}$  Woche 0 – Woche 49 [%] (vorrangige Zielvariable)
- $\Delta\text{Gewicht}$  Woche 0 – Woche 49 [kg]
- $\Delta\text{Gewicht}$  Woche 0 – Woche 49 [%]
- $\Delta\text{Bauchumfang}$  Woche 0 – Woche 49 [cm]
- $\Delta\text{Bauchumfang}$  Woche 0 – Woche 49 [%]
- $\Delta\text{Fettfreie Masse}$  Woche 0 – Woche 49 [kg]
- $\Delta\text{Fettfreie Masse}$  Woche 0 – Woche 49 [%]
- $\Delta\text{Fettmasse}$  Woche 0 – Woche 49 [kg]
- $\Delta\text{Fettmasse}$  Woche 0 – Woche 49 [%]

##### Completers:

Als Completers werden alle Valid Cases, also alle Einschlüsse ohne Zutreffen eines Drop-Out-Kriteriums (siehe unten), definiert:

- Completer bzw. Valid Case [ja/nein]

### 3.8.3 Drop-Out-Kriterien:

Kam es zu einer vorzeitigen Beendigung des Gewichtsreduktionsprogramms, so führt dies zu einer Einstufung des betreffenden Studienteilnehmers als Drop-Out (Verlust des Valid-Case-Status). Die Beendigung konnte

- aus medizinischen Gründen
- aus privaten Gründen
- wegen mangelnder Compliance (mehr als zweimaliges unentschuldigtes Fehlen)

erfolgt sein.

### 3.8.4 Kollektive:

Die Überprüfung der Wirksamkeit erfolgt auf Per-Protocol-Basis, also anhand der Valid Cases (Per-Protocol-Kollektiv). Die Completers werden aus dem Kollektiv aller eingeschlossenen Fälle (Valid Cases + Drop-Outs) ermittelt (Intent-To-Treat-Kollektiv).

### 3.8.5 Ergebnisdarstellung:

Alle für die Studie ausgehobenen Daten werden unter Angabe der Anzahl beobachteter und fehlender Werte tabelliert.

Nominalskalierte Daten werden in Tabellen mit absoluten und relativen Häufigkeiten dargestellt.

Für quantitativ gemessene Daten wird eine Darstellung der folgenden Kennwerte ihrer Verteilung gegeben:

- Minimum
- Median
- Maximum
- Mittelwert
- Standardabweichung

Bei Bedarf können Grafiken (z.B. Box Plots und Balkendiagramme) erstellt werden.

### **3.8.6 Statistische Auswertung:**

#### Schätzung der wahren Effektgröße:

Für die Zielvariablen werden zweiseitige 95% Konfidenzintervalle berechnet. Bei Bedarf können derartige Berechnungen auch für weitere ausgewählte Variablen erfolgen.

#### Subgruppenvergleich:

Für den geschlechtsbezogenen Subgruppenvergleich (männlich vs. weiblich) kommen übliche univariate Verfahren zur Anwendung.

#### Post-Hoc-Analysen:

Sollten sich nach Beendigung der geplanten Auswertungen Konstellationen ergeben, die Post-Hoc-Analysen sinnvoll scheinen lassen, so sind solche möglich.

#### Alpha-Fehlerniveau:

Es erfolgt keine Adjustierung des Alphafehlerniveaus für multiples Testen, somit sind sämtliche statistischen Aussagen rein deskriptiv.

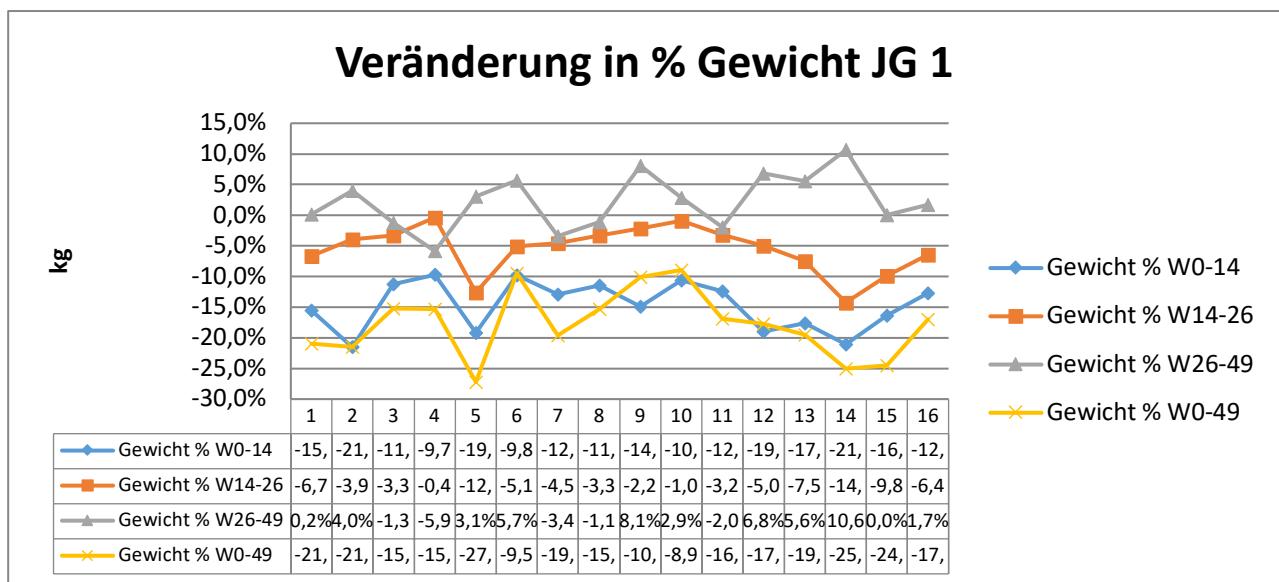
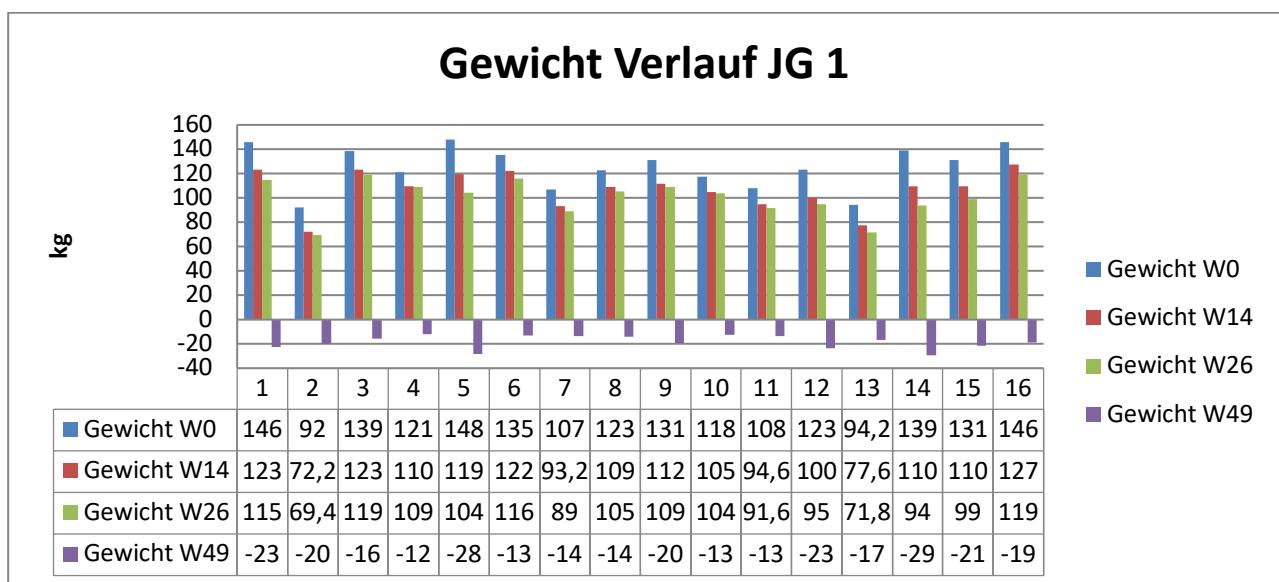
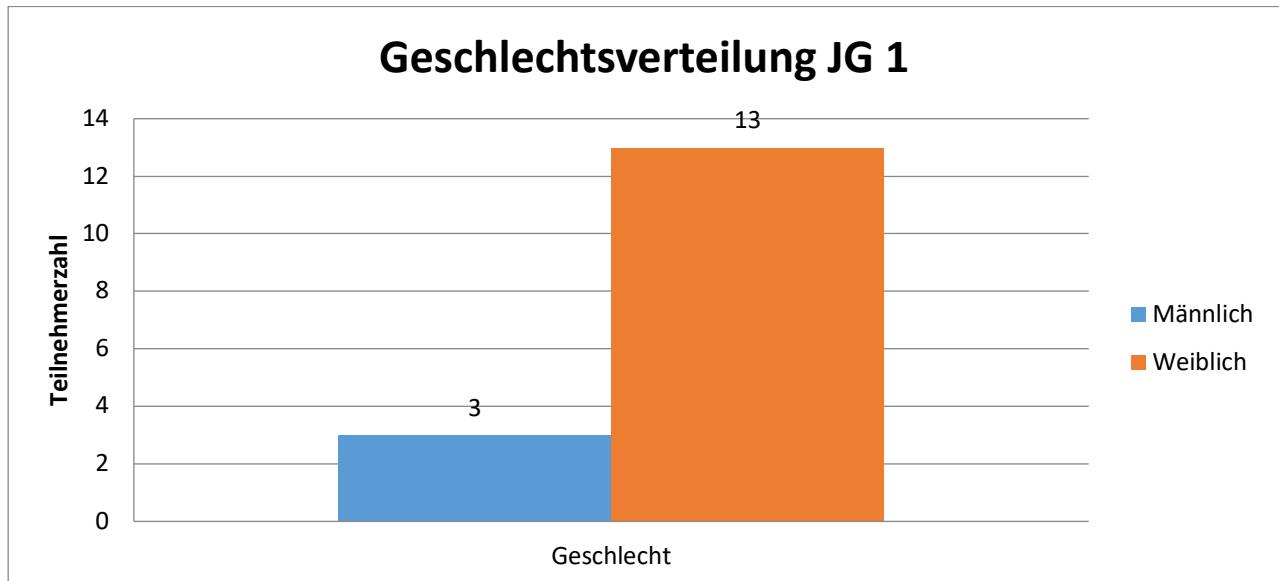
## 4 Ergebnisse

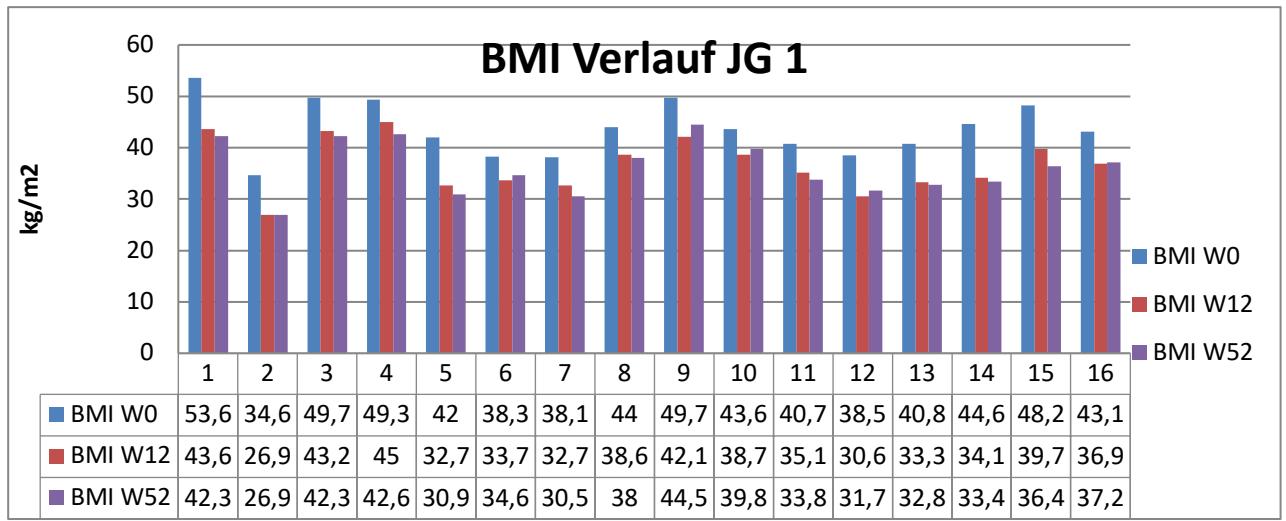
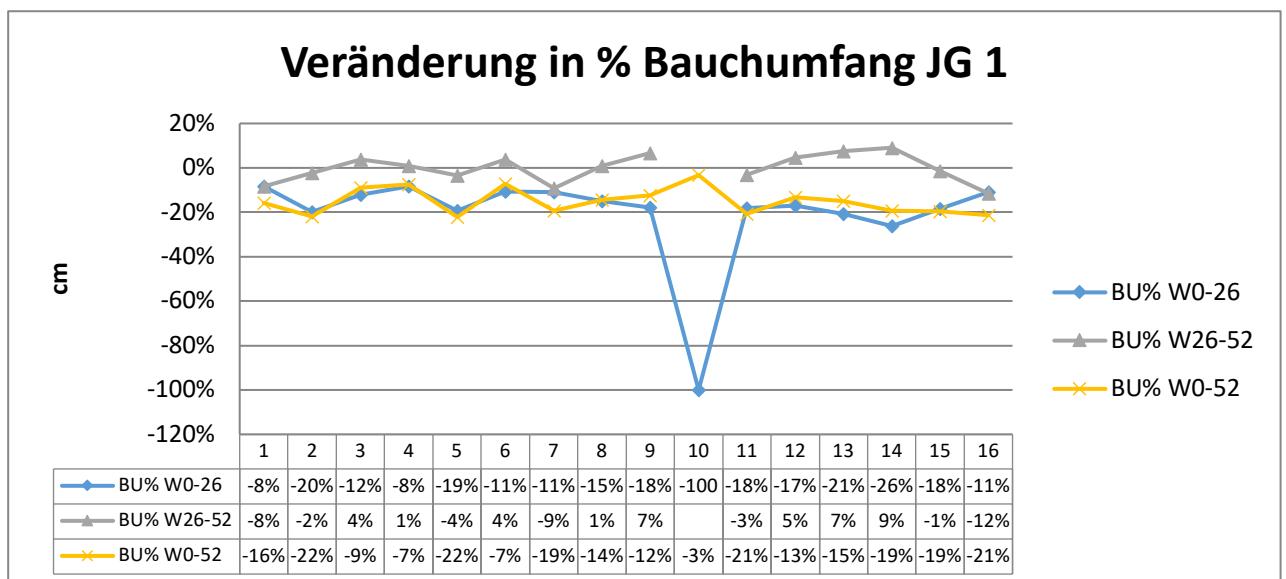
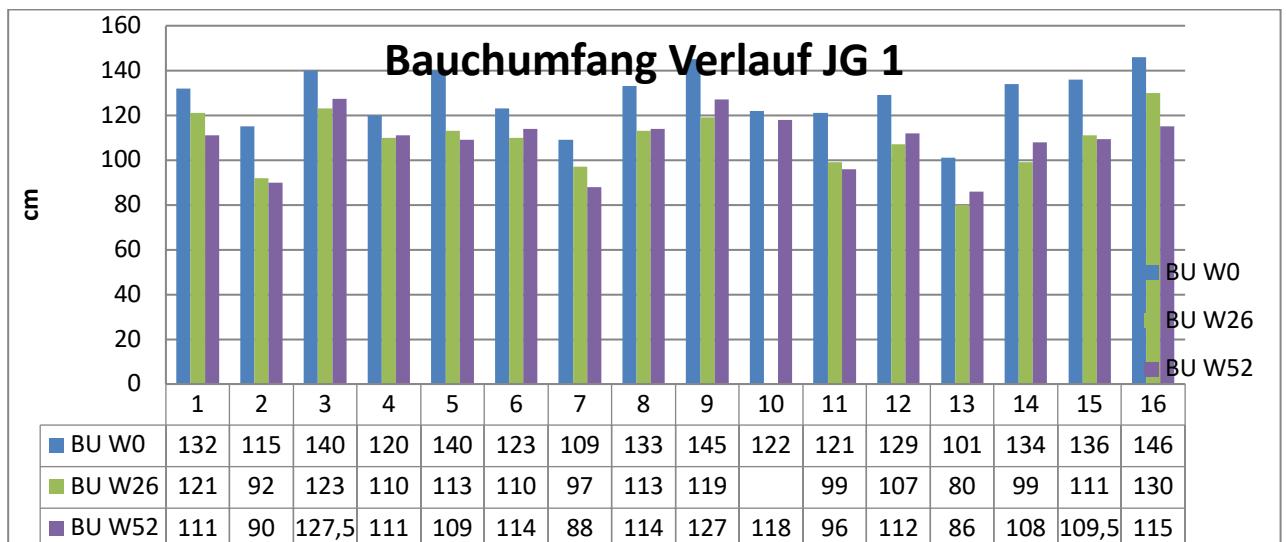
Um das Programm erfolgreich abzuschließen, ist ein Verlust von -15% des Ausgangsgewichts nötig. In Jahrgang 1 haben es von 16 Patienten 11 geschafft, in Jahrgang 2 13 von 15, in Jahrgang 3 12 von 16 und in Jahrgang 4 8 von 16. Insgesamt haben 44 Patienten das Programm erfolgreich beendet.

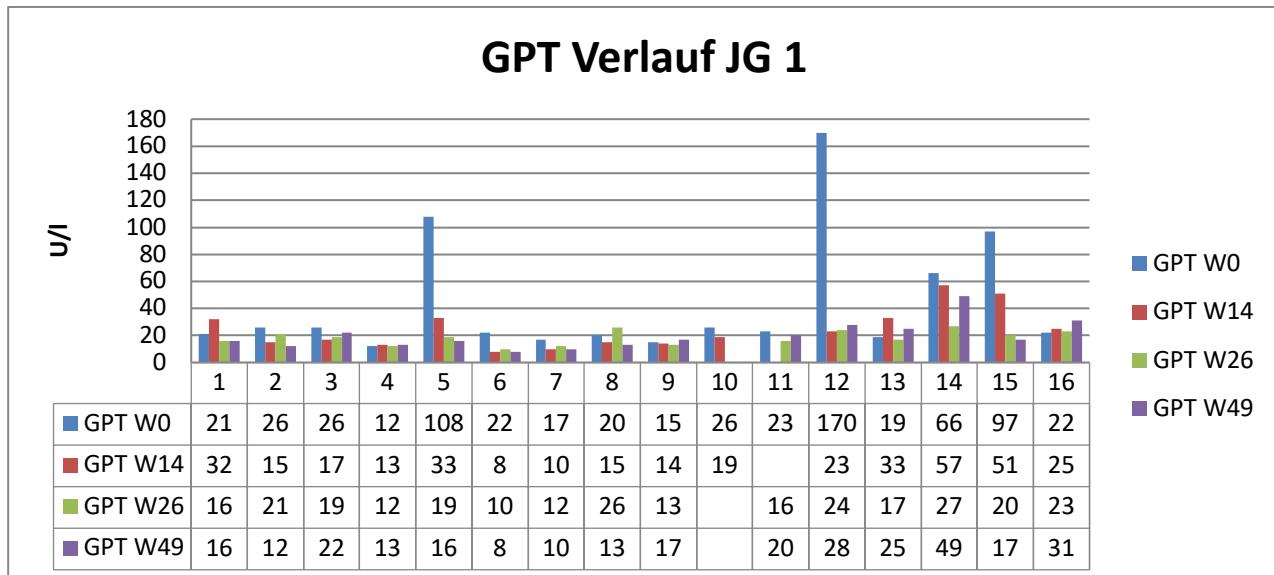
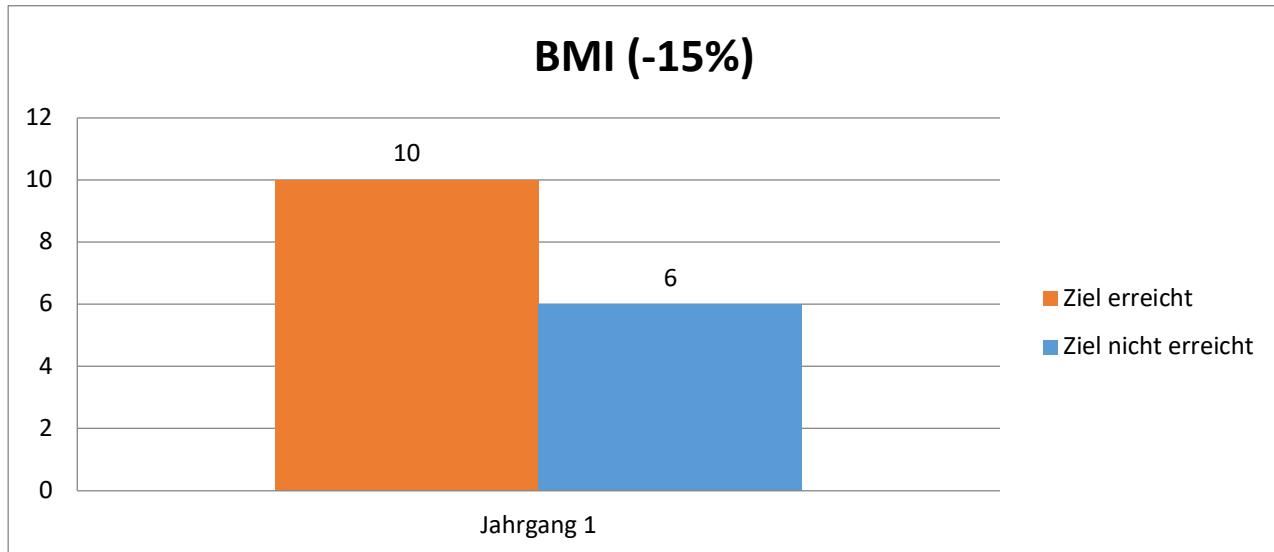
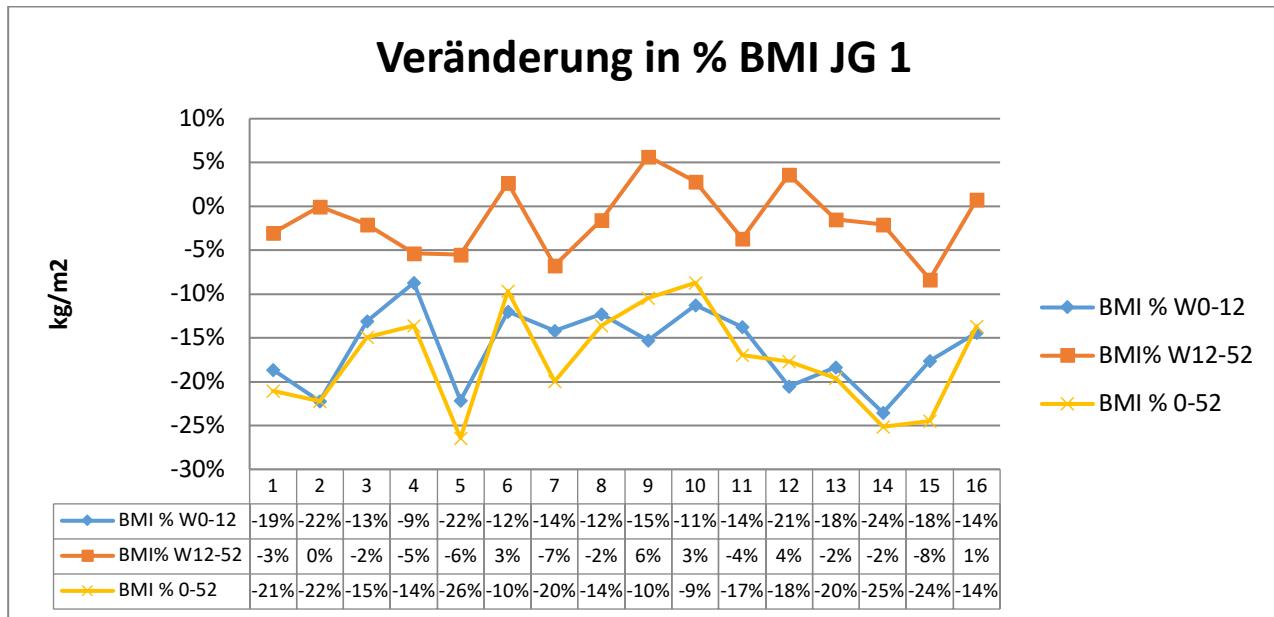
Anhand der fünf Tabellen kann man ablesen, wie sich die Werte innerhalb des Jahres verändert haben. Die Jahrgänge wurden sowohl getrennt als auch gemeinsam betrachtet.

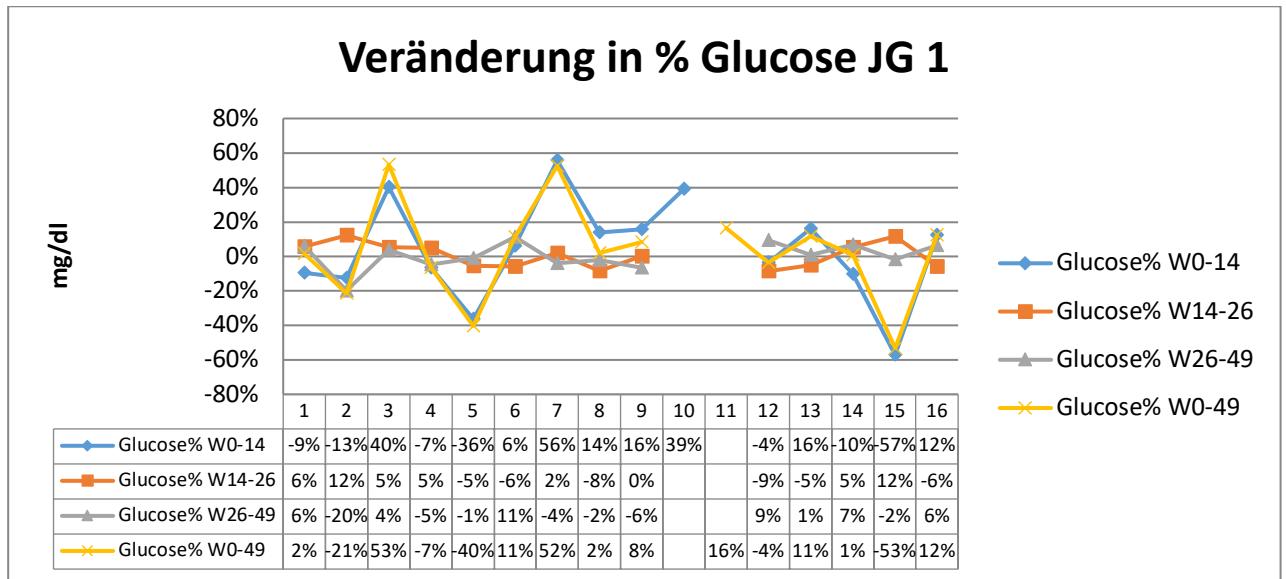
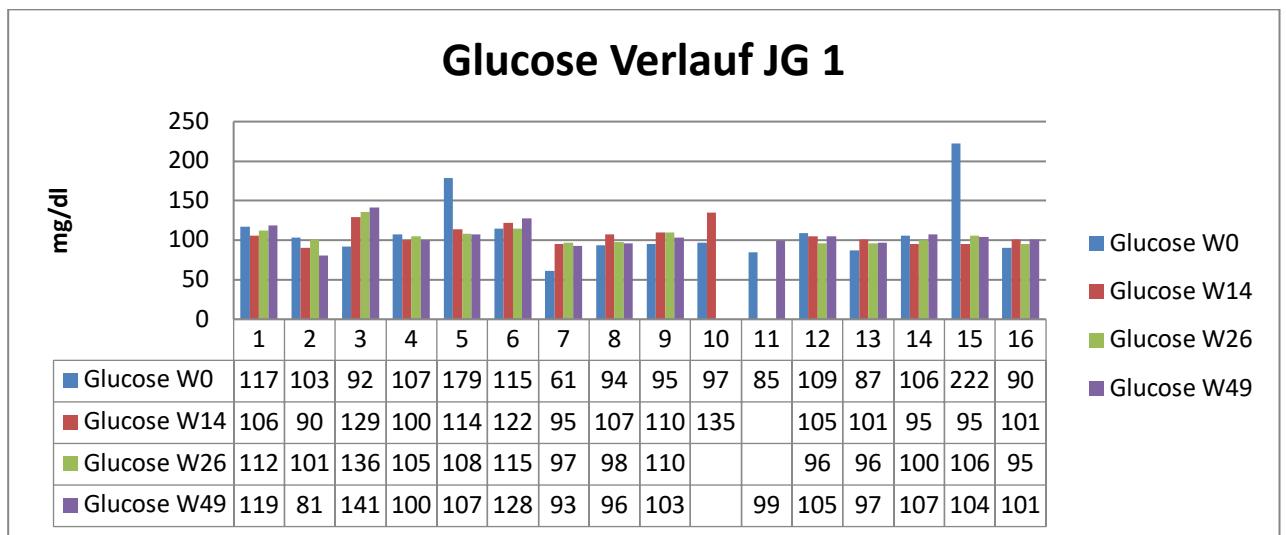
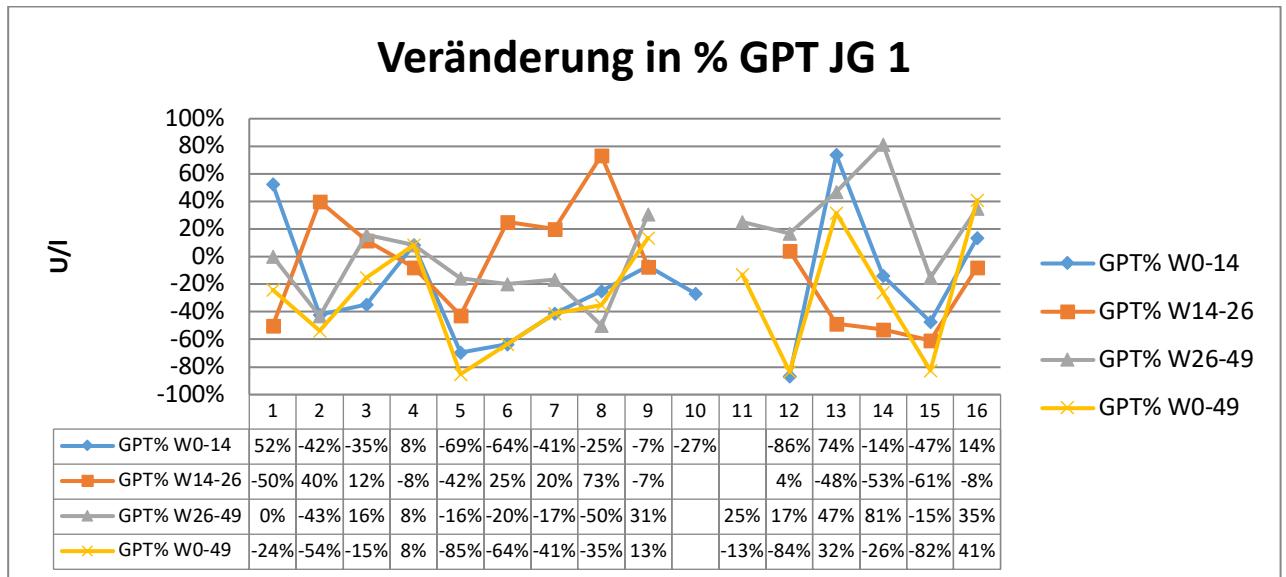
### 4.1 Jahrgang 1

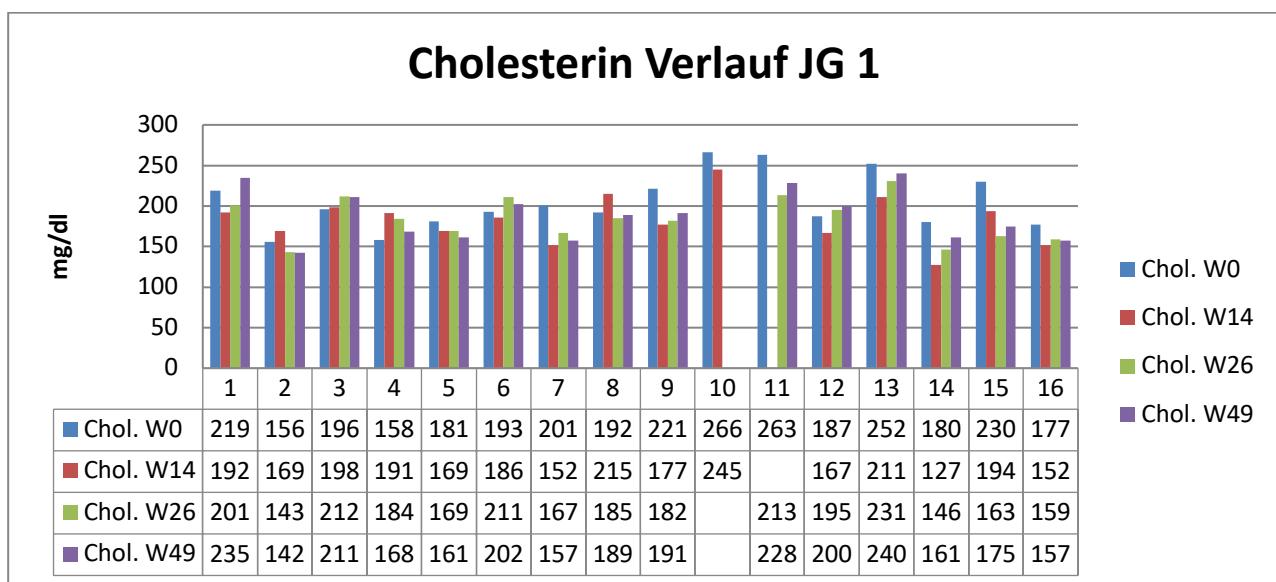
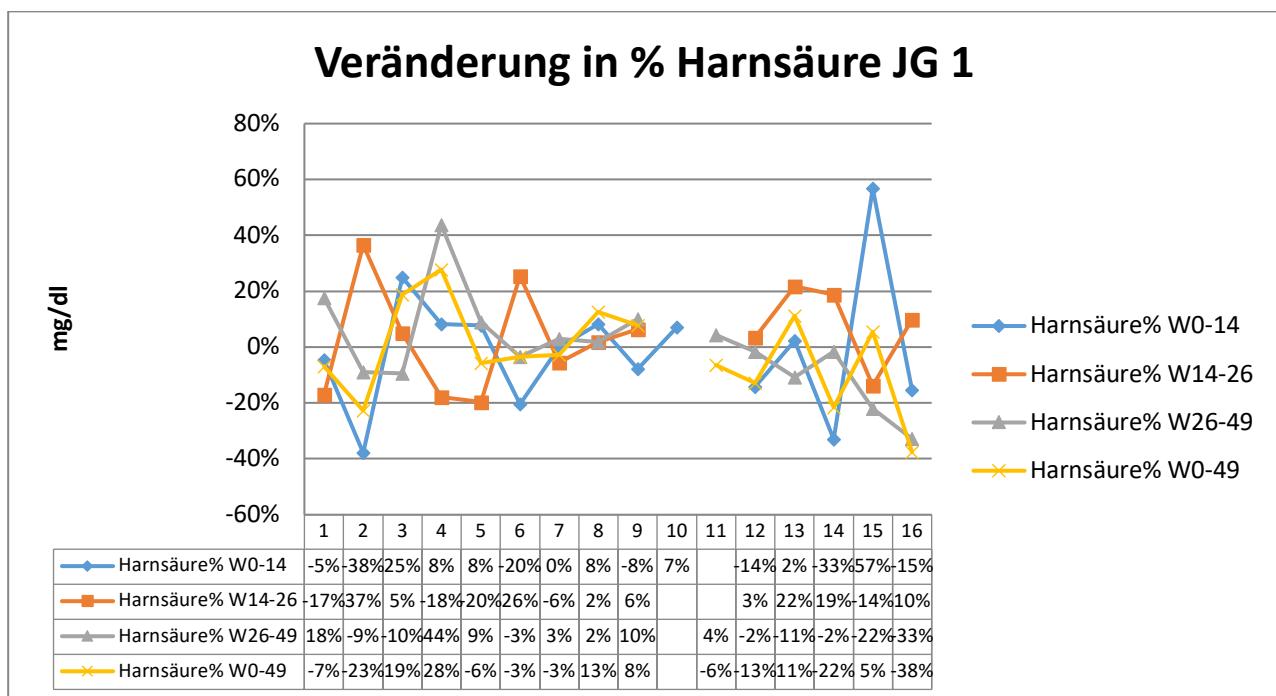
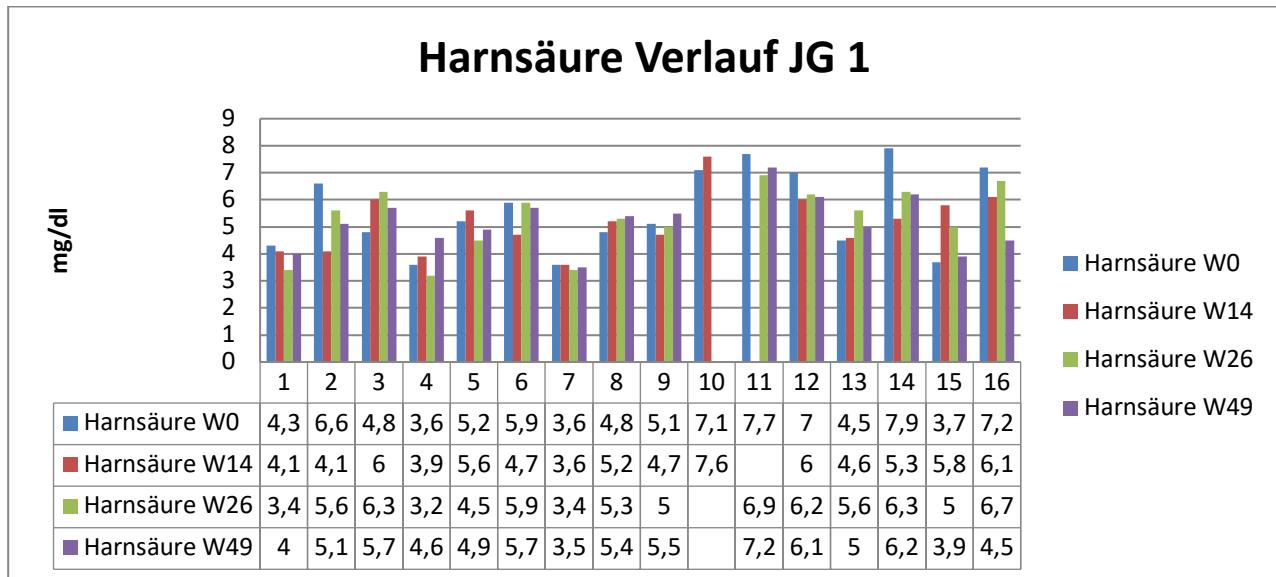
JG1	W0	W14	W26	W49	Diff. W0-49	Diff. W0-49
<b>Gewicht</b>	123,9	104,3	100,9	103,3	-20,54	-16,50%
<b>BU</b>	125,6	112,6	108,4	107,9	-24,46	-13,67%
<b>BMI</b>	43,7	36,3	35,2	36	-7,71	-17,69%
<b>GPT</b>	43,1	24,3	18,3	19,8	-24,47	-28,58%
<b>Glucose</b>	109,9	107	105,4	105,4	-5,4	3,03%
<b>Harnsäure</b>	5,6	5,2	5,3	5,2	-0,31	-2,44%
<b>Cholesterin</b>	204,5	183	184,1	187,8	-12,6	-5,87%
<b>LDL</b>	123,8	121,3	115,5	114,9	-5,2	-3,09%
<b>HDL</b>	51,3	41,8	52,9	54,7	3,73	9,69%
<b>Triglyceride</b>	137,2	100,4	78,1	91,2	-45,6	-15,26%
<b>RR syst.</b>	131,9	134,8	136,6	121	-7,27	-5,21%
<b>RR diast.</b>	90,6	75,1	80,6	85,0	-6,82	-7,04%
<b>Alter</b>	45					
Max	60					
Min	24					

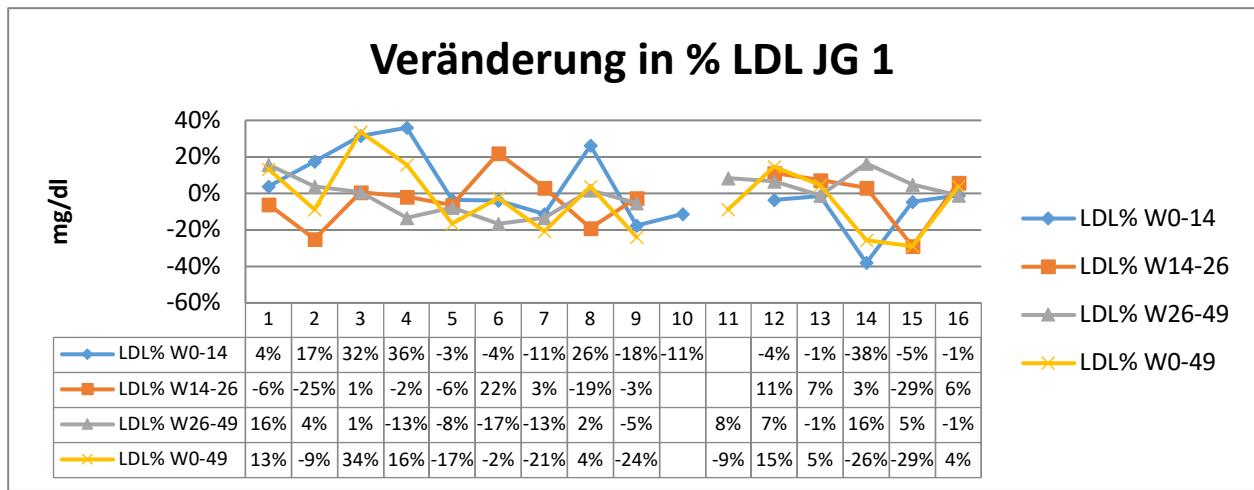
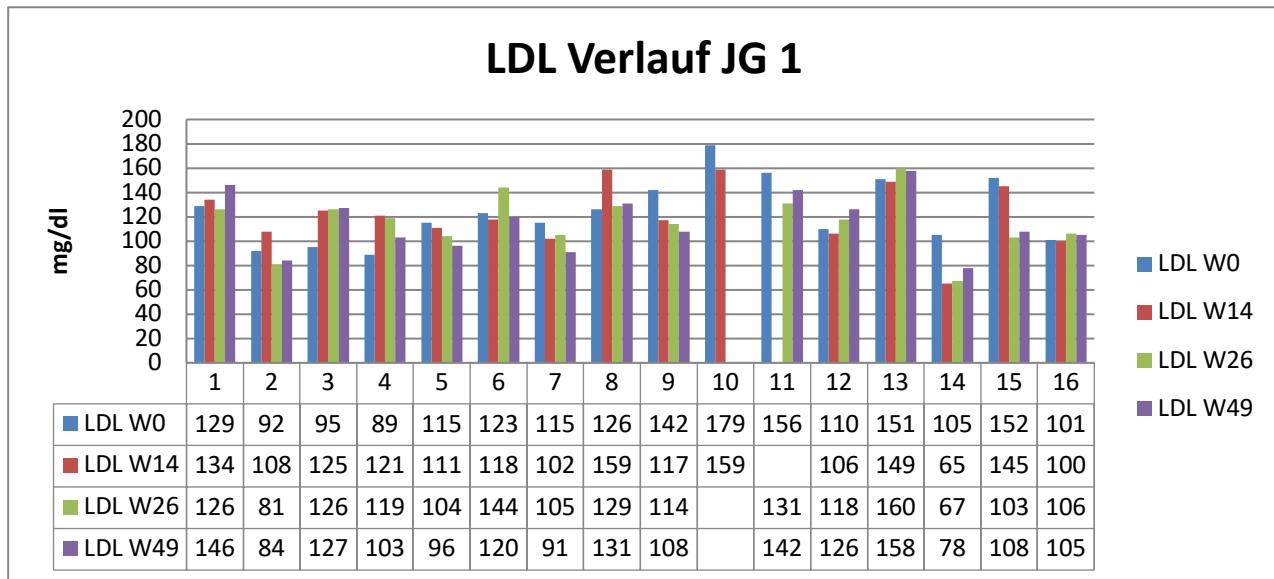
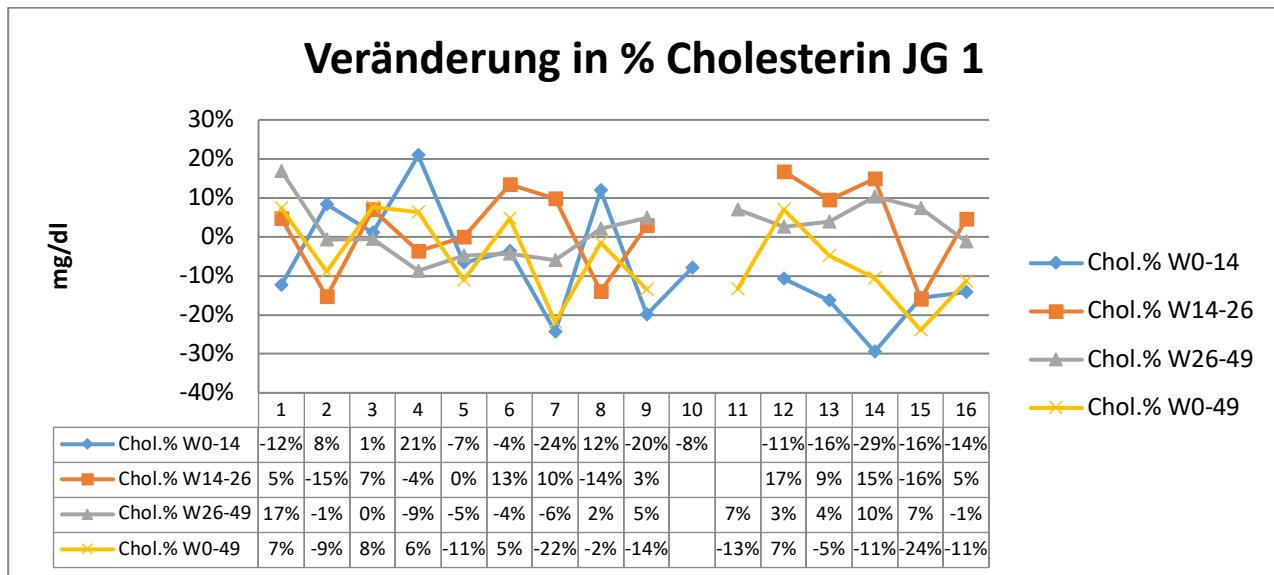


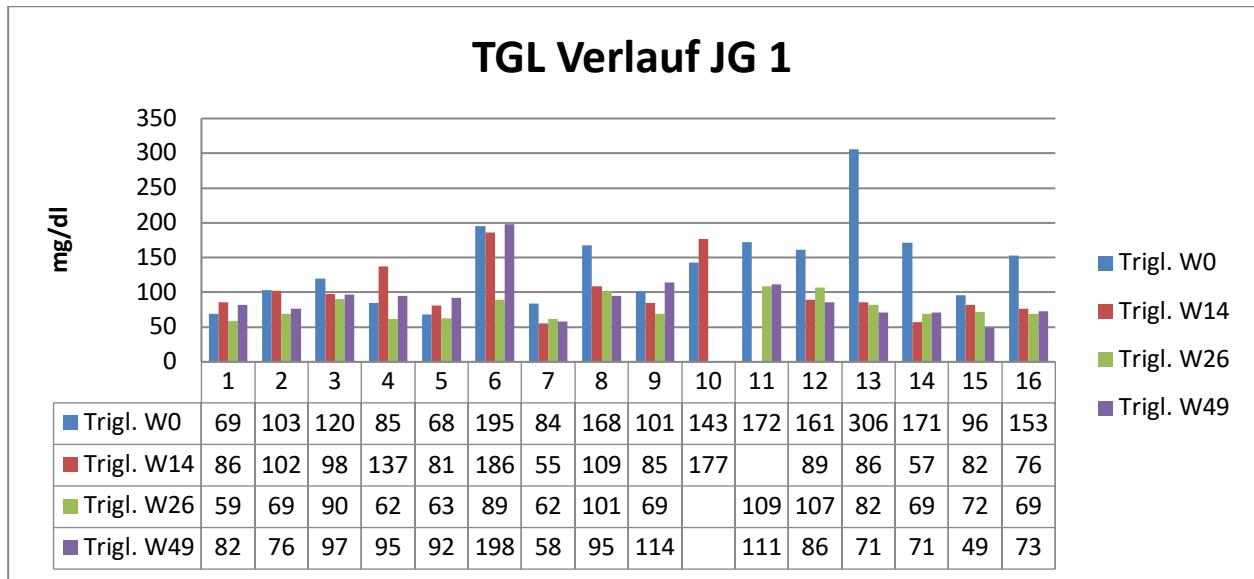
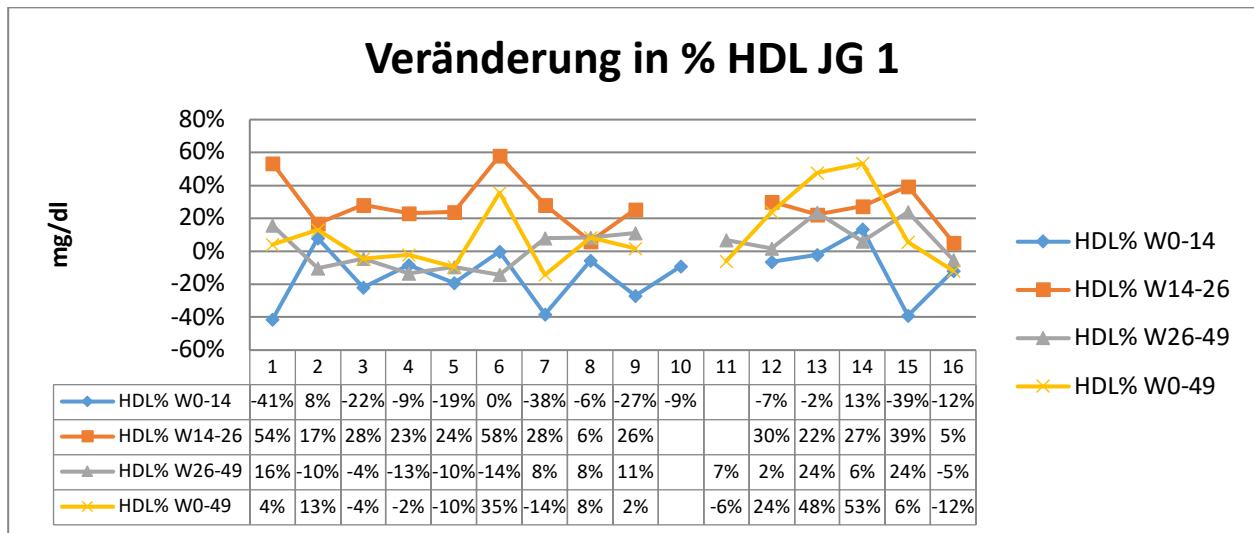
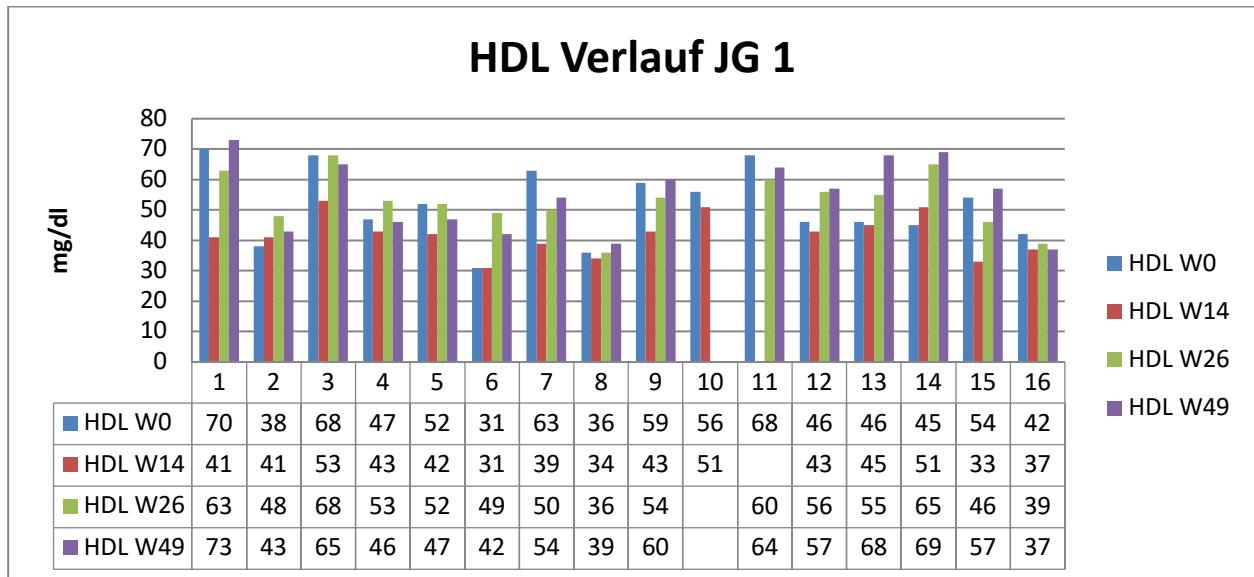


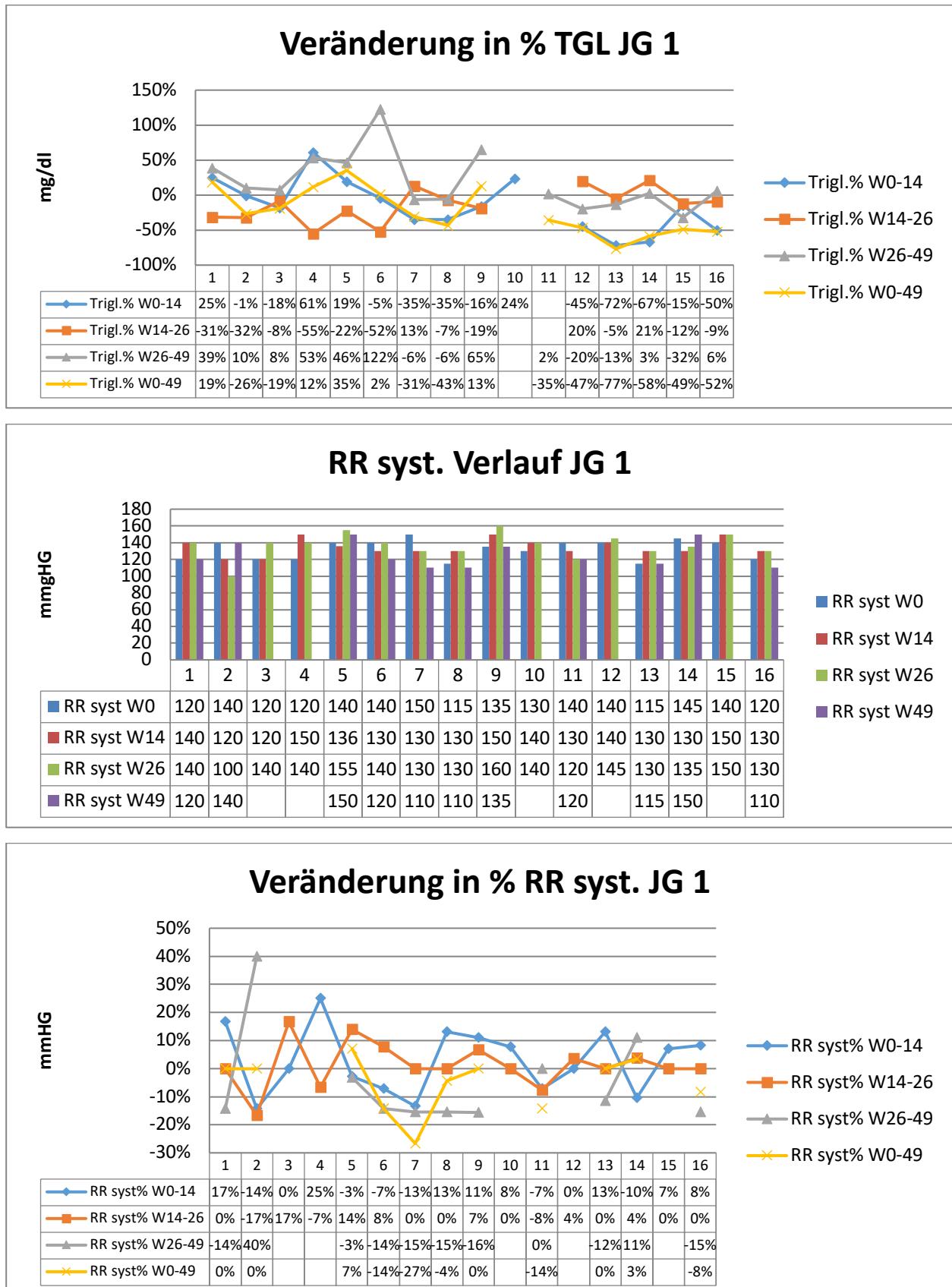


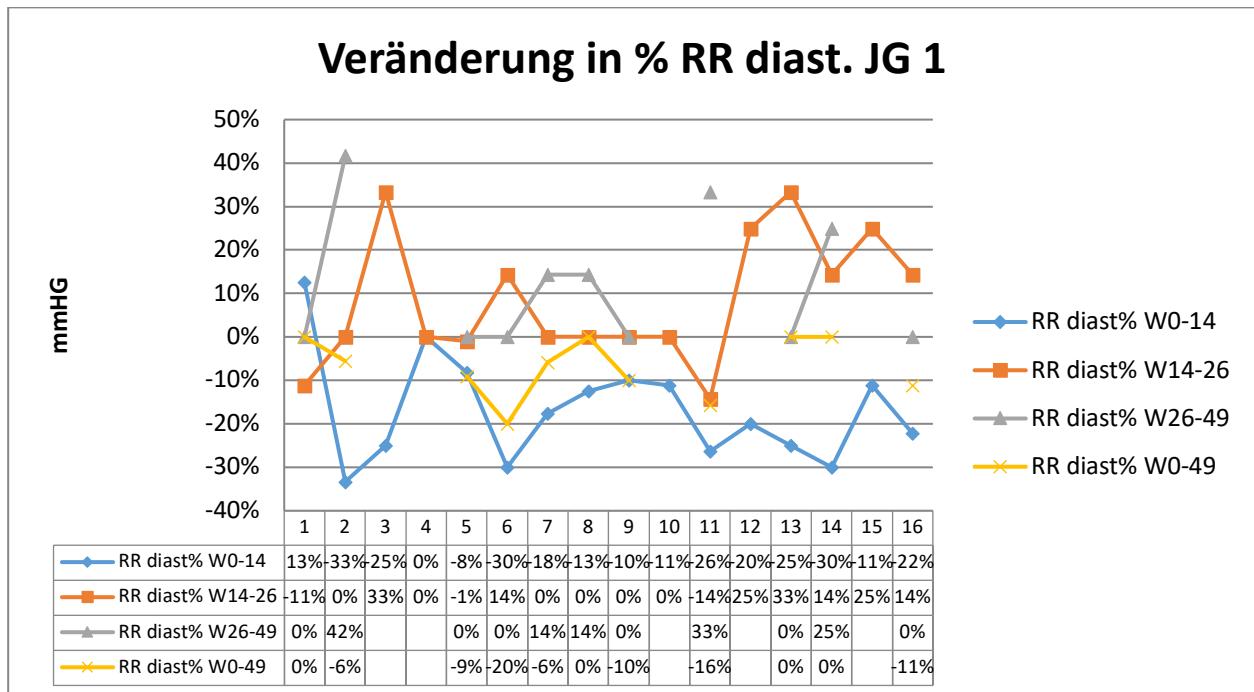
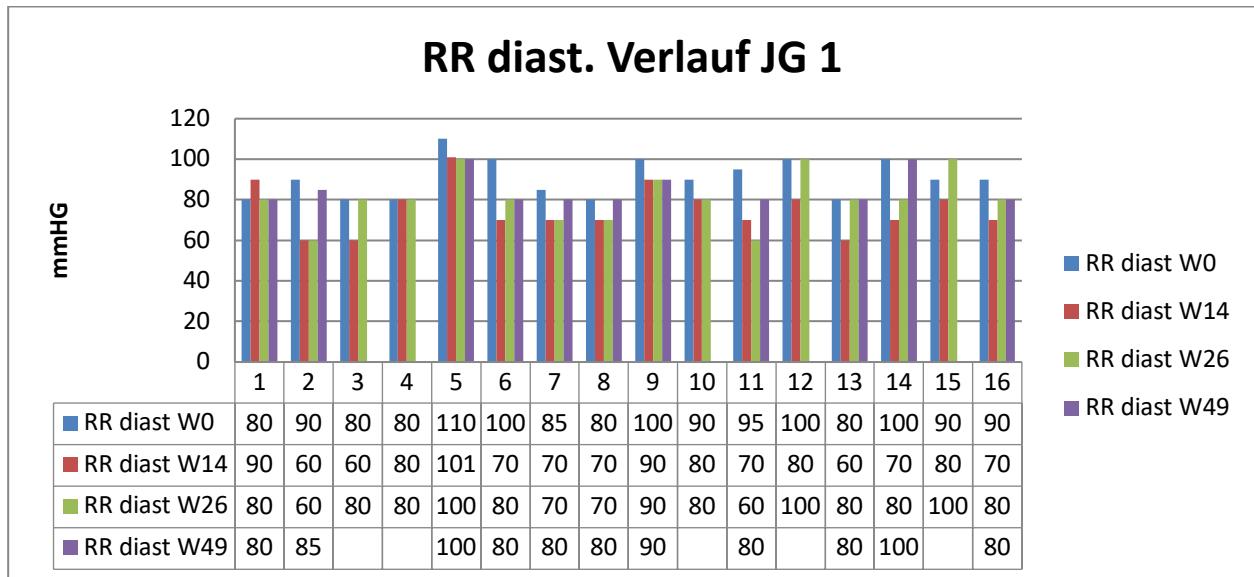












Jahrgang 1	Gewicht	Gewicht	Gewicht	Gewicht
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	125,06	106,69	100,68	102,75
Maximum	147,8	127,4	119,2	122,4
Minimum	92	72,2	69,4	72,2
Standardabweichung	17,66	15,98	15,09	15,27
Median	127,3	109,6	104,2	104

Jahrgang 1	Gewicht %	Gewicht %	Gewicht %	Gewicht %
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-14,75%	-5,55%	2,19%	-17,77%
Maximum	-21,52%	-14,23%	-5,86%	-27,20%
Minimum	-9,72%	-0,36%	10,64%	-8,94%
Standardabweichung	3,98%	3,90%	4,48%	5,45%

ERGEBNISSE

Median	13,92%	-4,75%	2,28%	-17,37%
--------	--------	--------	-------	---------

	<b>BU W0</b>	<b>BU W26</b>	<b>BU W52</b>
Jahrgang 1			
Mittelwert	127,88	108,27	108,5
Maximum	146	130	127,5
Minimum	101	80	86
Standardabweichung	12,85	13,06	12,51
Median	130,5	110	111

	<b>BU% W0-26</b>	<b>BU% W26-52</b>	<b>BU% W0-52</b>
Jahrgang 1			
Mittelwert	-20,88%	-0,34%	-15,10%
Maximum	-100,00%	-11,54%	-22,14%
Minimum	-8%	9,09%	-3,28%
Standardabweichung	21,69%	6,27%	5,92%
Median	-17,49%	0,88%	-15,38%

	<b>BMI W0</b>	<b>BMI W12</b>	<b>BMI W52</b>
Jahrgang 1			
Mittelwert	43,68	36,68	36,11
Maximum	53,6	45	44,5
Minimum	34,6	26,9	26,9
Standardabweichung	5,25	5,16	5,14
Median	43,35	36	35,5

	<b>BMI % W0-12</b>	<b>BMI% W12-52</b>	<b>BMI % 0-52</b>
Jahrgang 1			
Mittelwert	-16,13%	-1,51%	-17,39%
Maximum	-23,54%	-8,31%	-26,43%
Minimum	-8,72%	5,70%	-8,72%
Standardabweichung	4,43%	3,95%	5,61%
Median	-14,84%	1,80%	-17,31%

	<b>GPT W0</b>	<b>GPT W14</b>	<b>GPT W26</b>	<b>GPT W49</b>
Jahrgang 1				
Mittelwert	43,13	24,33	18,33	19,8
Maximum	170	57	27	49
Minimum	12	8	10	8
Standardabweichung	44,69	14,52	5,27	10,39
Median	22,5	19	19	17

	<b>GPT% W0-14</b>	<b>GPT% W14-26</b>	<b>GPT% W26-49</b>	<b>GPT% W0-49</b>
Jahrgang 1				
Mittelwert	-20,62%	-7,34%	6,64%	-28,58%
Maximum	-86,47%	-60,78%	-50,00%	-85,19%
Minimum	73,68%	73,33%	81,48%	40,91%
Standardabweichung	43,85%	39,90%	34,91%	40,72%
Median	-26,92%	-7,42%	8,33%	-25,76%

ERGEBNISSE

Jahrgang 1	GGT W0	GGT W14	GGT W26	GGT W49
Mittelwert	34,44	23,73	24,2	
Maximum	95	42	47	
Minimum	10	9	10	
Standardabweichung	19,69	8,39	10,56	
Median	31,5	25	23	

Jahrgang 1	GGT% W0-14	GGT% W14-26	GGT% W26-49	GGT% W0-49
Mittelwert	-22,78%	3,53%		
Maximum	-69,47%	-38,10%		
Minimum	50,00%	52,00%		
Standardabweichung	27,58%	22,27%		
Median	-23,64%	3,85%		

Jahrgang 1	Glucose W0	Glucose W14	Glucose W26	Glucose W49
Mittelwert	109,94	107	105,36	105
Maximum	222	135	136	141
Minimum	61	90	95	81
Standardabweichung	38,63	13,09	10,95	14,57
Median	100	105	103	103

Jahrgang 1	Glucose% W0-14	Glucose% W14-26	Glucose% W26-49	Glucose% W0-49
Mittelwert	4,20%	0,60%	0,36%	3,03%
Maximum	-57,21%	-8,57%	-19,80%	-53,15%
Minimum	55,74%	12,22%	11,30%	53,26%
Standardabweichung	29,13%	7,13%	8,03%	28,24%
Median	6,09%	1,05%	0,06%	2,13%

Jahrgang 1	Harnsäure W0	Harnsäure W14	Harnsäure W26	Harnsäure W49
Mittelwert	5,56	5,15	5,29	5,15
Maximum	7,9	7,6	6,9	7,2
Minimum	3,6	3,6	3,2	3,5
Standardabweichung	1,5	1,06	0,98	0,98
Median	5,15	5,2	5,1	5,1

Jahrgang 1	Harnsäure% W0-14	Harnsäure% W14-26	Harnsäure% W26-49	Harnsäure% W0-49
Mittelwert	1,00%	3,94%	8,00%	-2,44%
Maximum	-38,00%	-19,64%	-32,84%	-37,50%
Minimum	57,00%	36,59%	43,75%	27,78%

ERGEBNISSE

Standardabweichung	23,00%	17,54%	17,52%	17,11%
Median	0,00%	4,17%	-1,59%	-3,39%

Jahrgang 1	Chol. W0	Chol. W14	Chol. W26	Chol. W49
Mittelwert	204,5	183	184,07	187,8
Maximum	266	245	231	249
Minimum	156	127	143	142
Standardabweichung	34,35	29,15	26,3	31
Median	194,5	186	184	189

Jahrgang 1	Chol.% W0-14	Chol.% W14-26	Chol.% W26-49	Chol.% W0-49
Mittelwert	-7,92%	2,48%	1,94%	-5,87%
Maximum	-29,44%	-15,98%	-8,70%	-23,91%
Minimum	20,89%	16,77%	16,92%	7,65%
Standardabweichung	13,79%	11,05%	6,78%	10,64%
Median	-10,70%	4,65%	2,16%	-8,97%

Jahrgang 1	LDL W0	LDL W14	LDL W26	LDL W49
Mittelwert	123,75	121,27	115,53	114,87
Maximum	179	159	160	158
Minimum	89	65	67	78
Standardabweichung	26,14	25,2	23,13	23,44
Median	119	118	118	108

Jahrgang 1	LDL% W0- 14	LDL% W14-26	LDL% W26-49	LDL% W0- 49
Mittelwert	1,25%	-2,56%	-1,00%	-3,09%
Maximum	-38,10%	-28,97%	-16,67%	-28,95%
Minimum	35,96%	22,03%	16,42%	33,68%
Standardabweichung	19,55%	13,97%	10,01%	18,17%
Median	3,48%	-0,43%	0,79%	-2,44%

Jahrgang 1	HDL W0	HDL W14	HDL W26	HDL W49
Mittelwert	51,31	41,8	52,93	54,73
Maximum	70	53	68	73
Minimum	31	31	36	37
Standardabweichung	11,99	6,53	8,93	11,77
Median	49,5	42	53	57

Jahrgang 1	HDL% W0- 14	HDL% W14-26	HDL% W26-49	HDL% W0- 49
Mittelwert	-13,95%	27,75%	3,23%	9,69%

## ERGEBNISSE

Maximum	-41,43%	5,41%	-14,29%	-14,29%
Minimum	13,33%	58,06%	23,91%	53,33%
Standardabweichung	16,83%	14,92%	12,52%	21,29%
Median	-8,93%	26,52%	6,15%	4,29%

Jahrgang 1	Trigl. W0	Trigl. W14	Trigl. W26	Trigl. W49
Mittelwert	137,19	100,4	78,13	91,2
Maximum	306	186	109	198
Minimum	68	55	59	49
Standardabweichung	60,8	38,41	17,05	34,59
Median	131,5	86	69	86

Jahrgang 1	Trigl.% W0-14	Trigl.% W14-26	Trigl.% W26-49	Trigl.% W0-49
Mittelwert	-15,26%	-14,23%	18,47%	-23,87%
Maximum	-71,90%	-54,74%	-31,94%	-76,80%
Minimum	61,18%	21,05%	122,47%	35,29%
Standardabweichung	37,01%	23,45%	40,07%	32,88%
Median	-15,84%	-10,70%	5,80%	-30,95%

Jahrgang 1	RR syst W0	RR syst W14	RR syst W26	RR syst W49
Mittelwert	131,88	134,75	136,56	121
Maximum	150	150	160	150
Minimum	115	120	100	110
Standardabweichung	11,67	9,57	14,11	15,57
Median	137,5	130	140	120

Jahrgang 1	RR syst% W0-14	RR syst% W14-26	RR syst% W26-49	RR syst% W0-49
Mittelwert	2,93%	1,34%	-4,91%	-5,21%
Maximum	-14,29%	-16,67%	-15,63%	-26,67%
Minimum	25,00%	16,67%	40,00%	7,14%
Standardabweichung	11,57%	7,99%	17,22%	9,86%
Median	3,57%	0,00%	-14,29%	0,00%

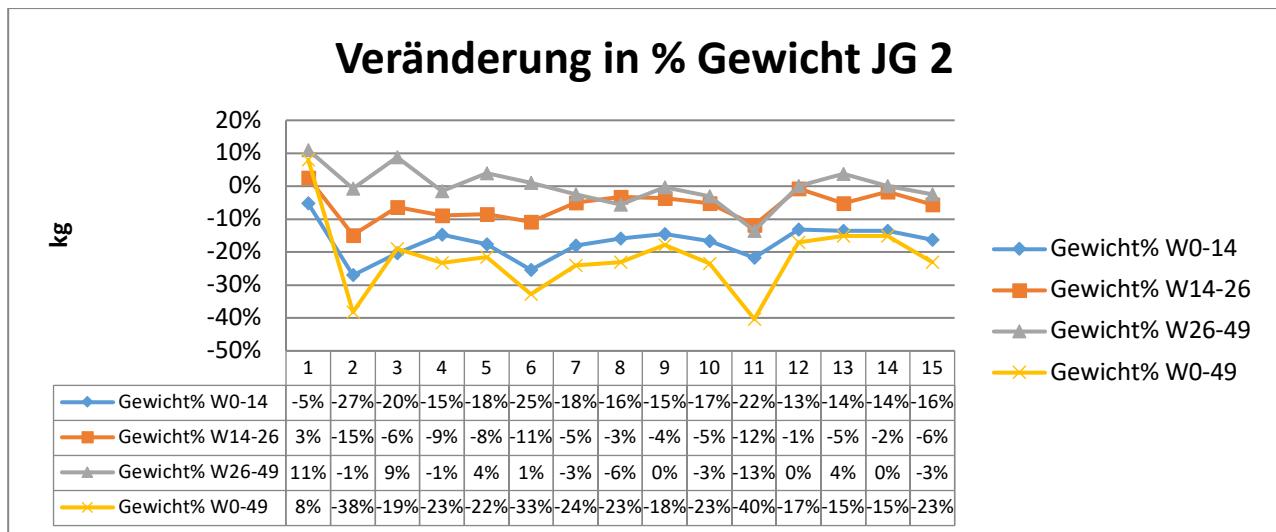
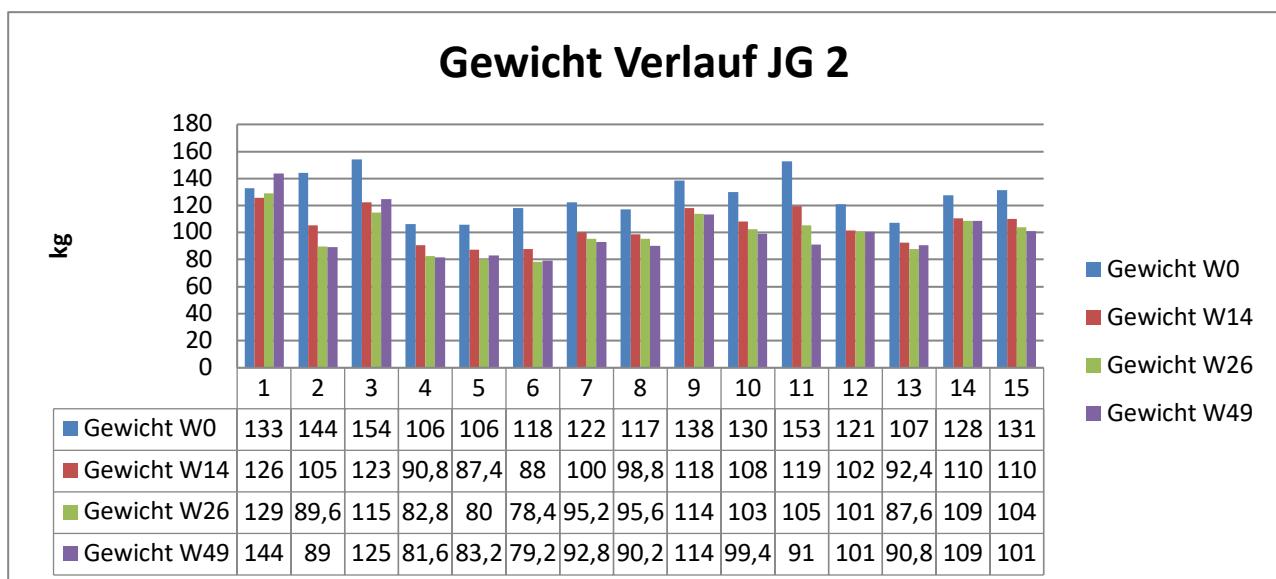
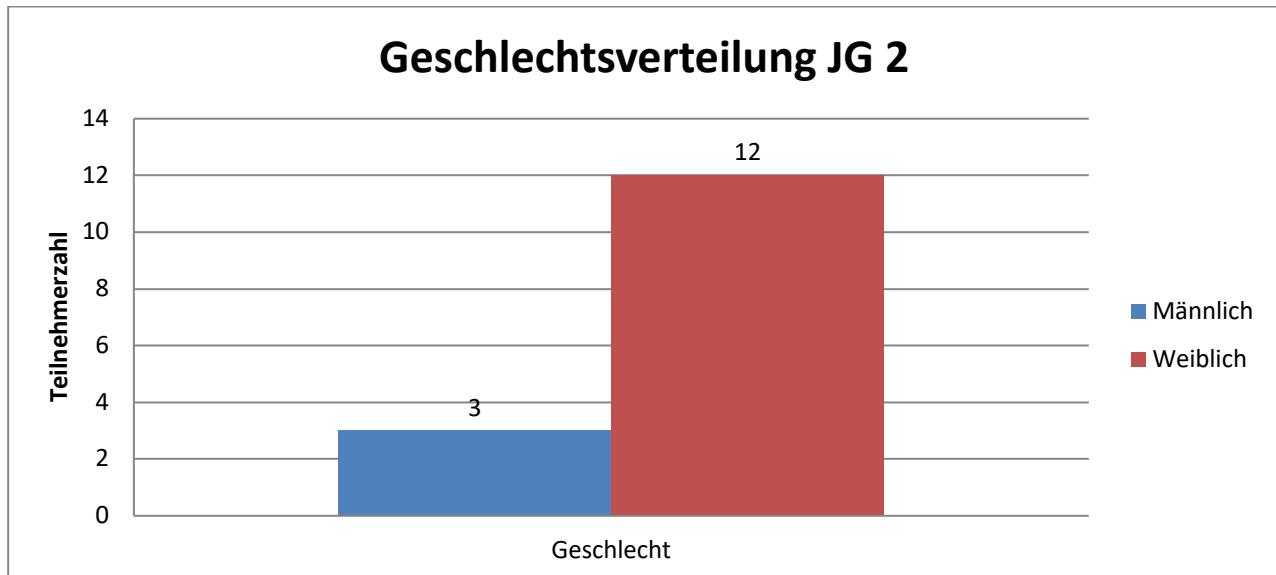
Jahrgang 1	RR diast W0	RR diast W14	RR diast W26	RR diast W49
Mittelwert	90,63	75,06	80,63	85
Maximum	110	101	100	100
Minimum	80	60	60	80
Standardabweichung	9,46	11,69	12,37	8,06
Median	90	70	80	80

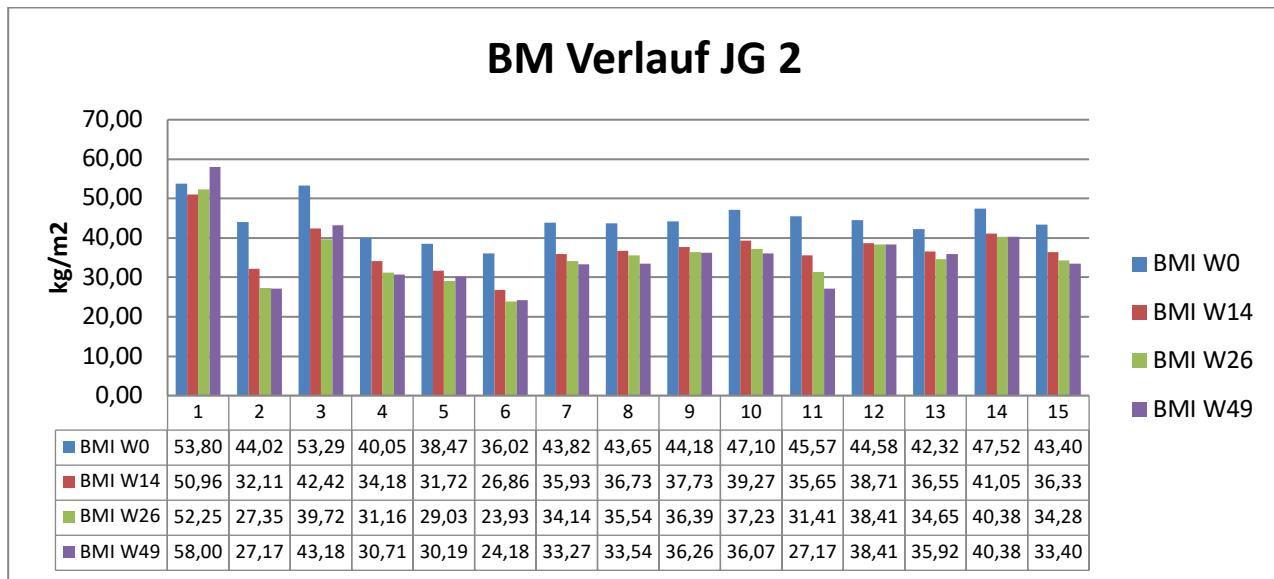
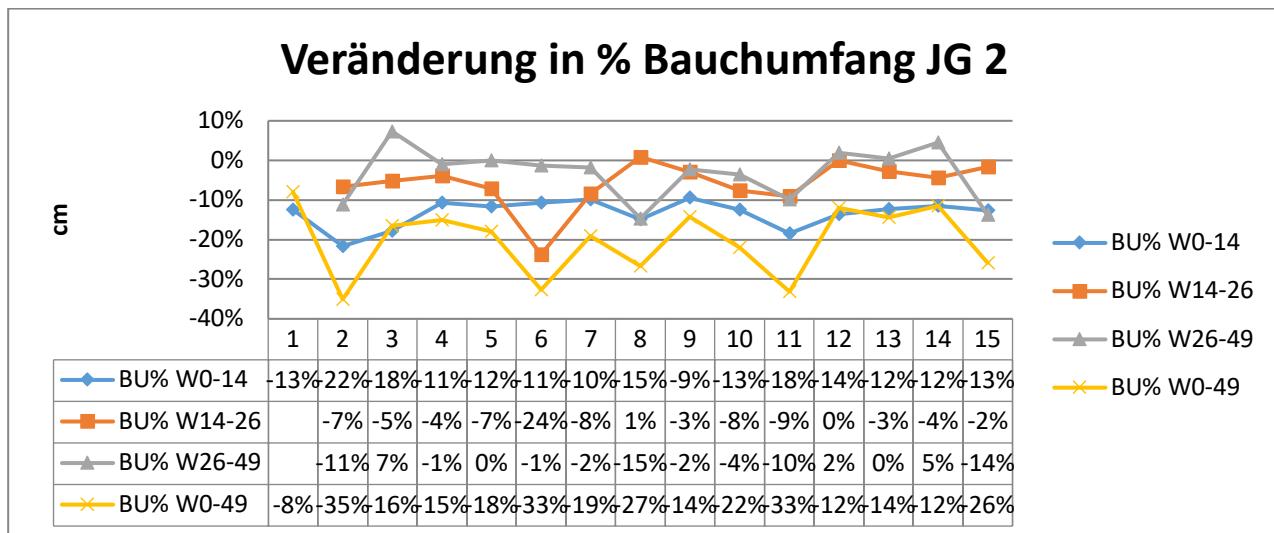
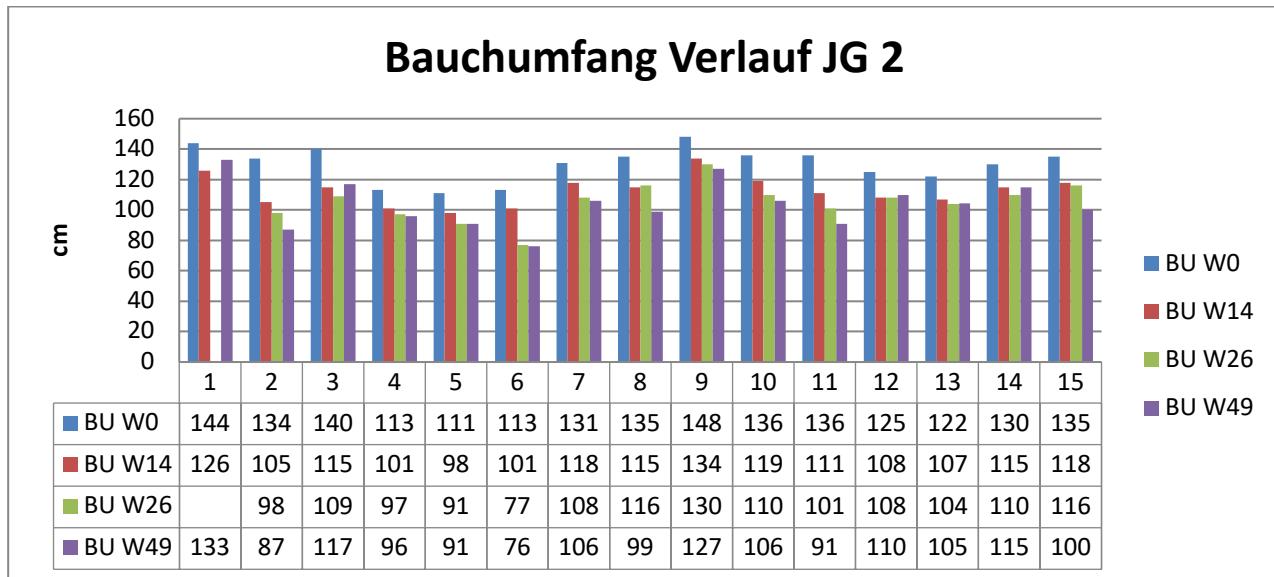
Jahrgang 1	RR diast% W0-14	RR diast% W14-26	RR diast% W26-49	RR diast% W0-49
Mittelwert	2,93%	1,34%	-4,91%	-5,21%
Maximum	-14,29%	-16,67%	-15,63%	-26,67%
Minimum	25,00%	16,67%	40,00%	7,14%
Standardabweichung	11,57%	7,99%	17,22%	9,86%
Median	3,57%	0,00%	-14,29%	0,00%

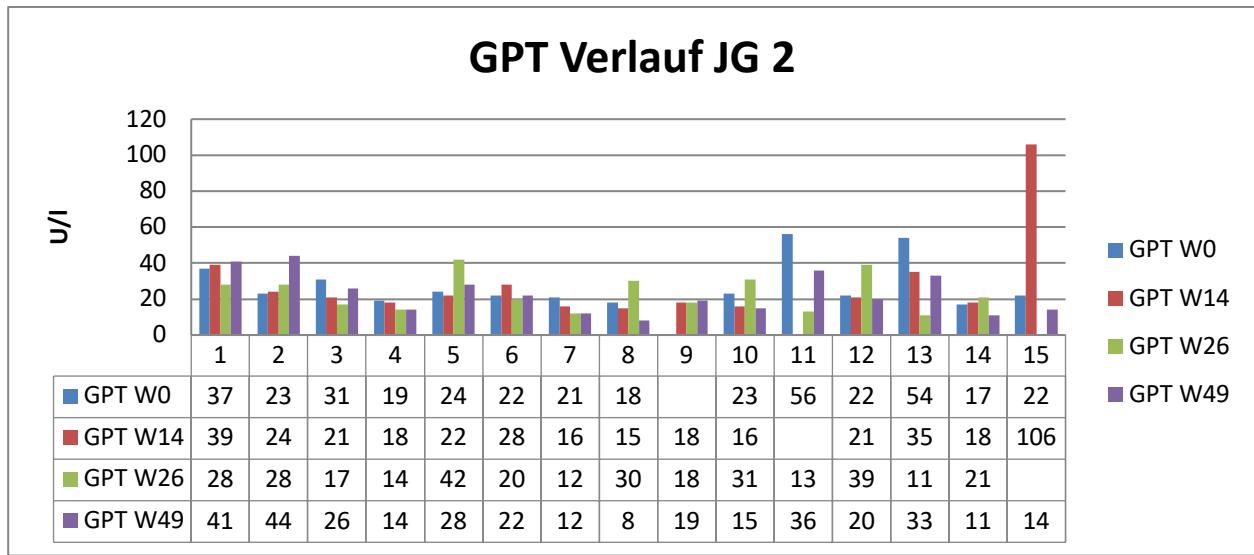
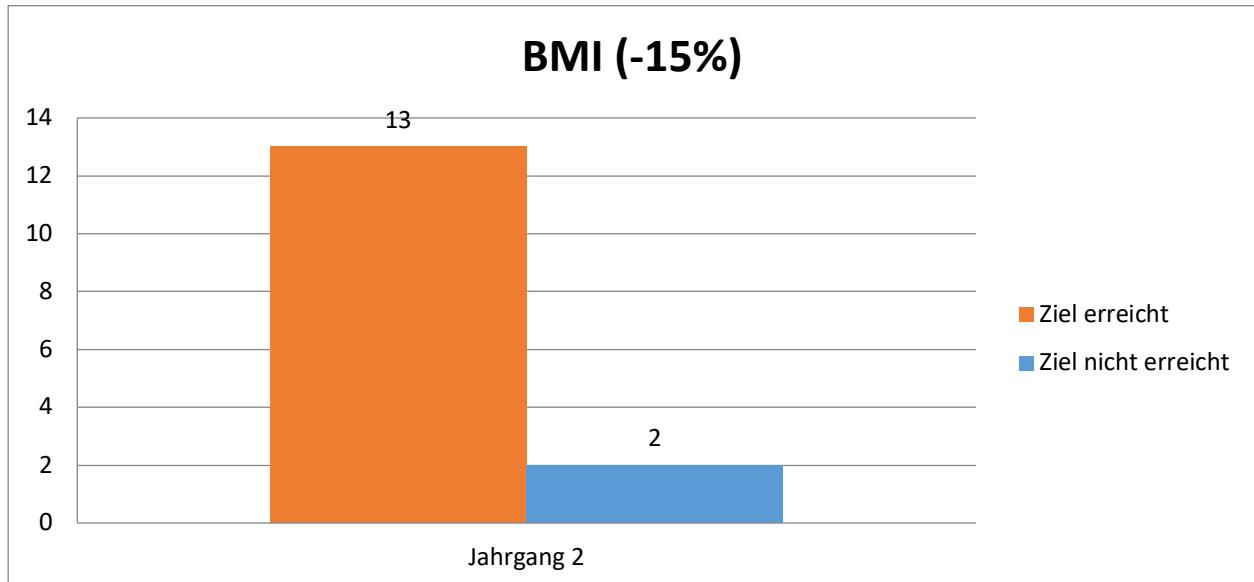
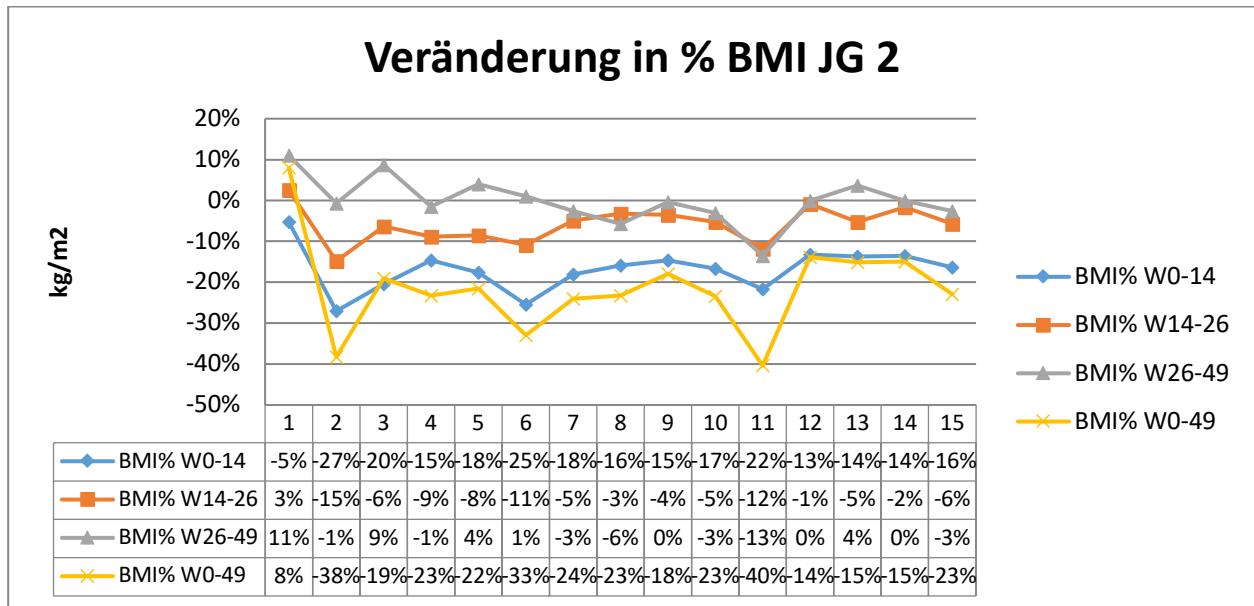
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-16,87%	8,32%	11,69%	-7,04%
Maximum	-33,33%	-14,29%	0,00%	-20,00%
Minimum	12,50%	33,33%	41,67%	0,00%
Standardabweichung	12,20%	14,84%	15,42%	6,90%
Median	-18,82%	0,00%	0,00%	-5,88%

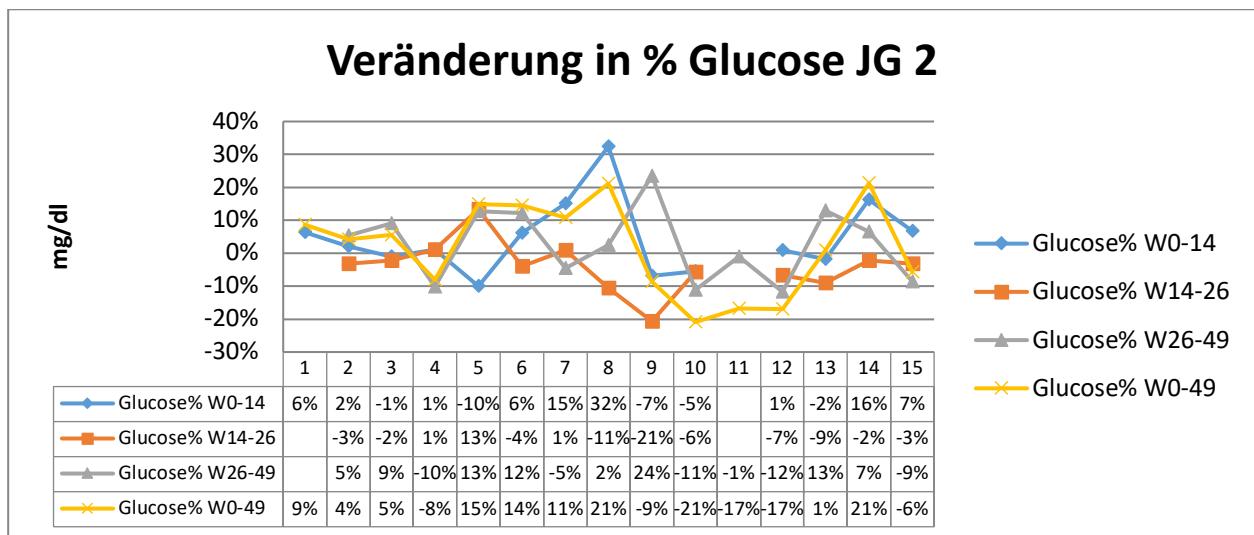
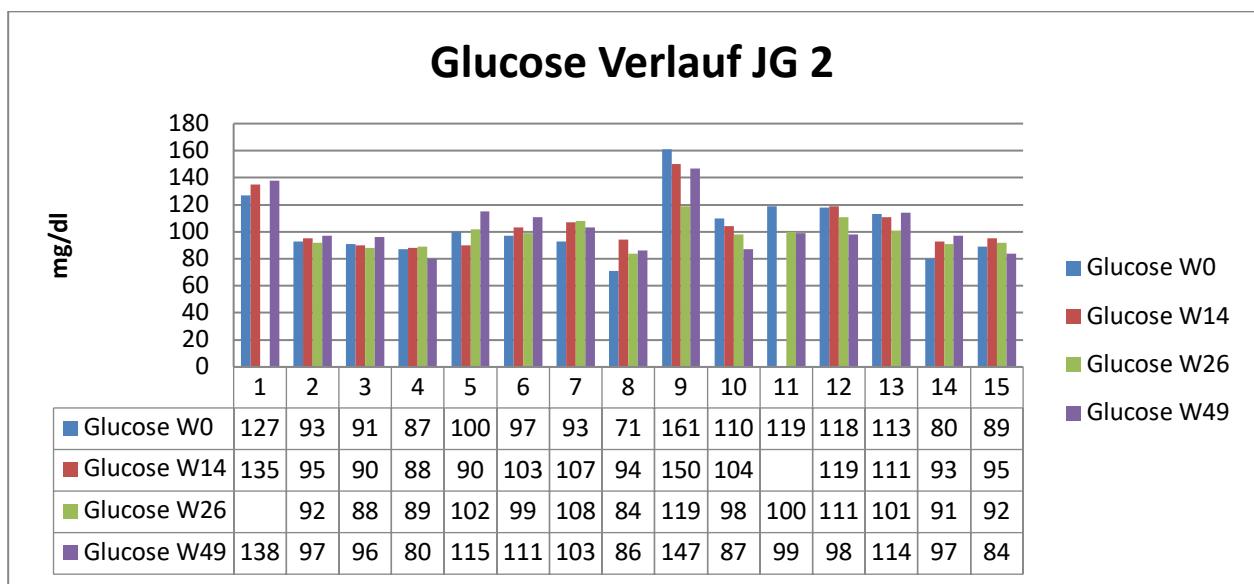
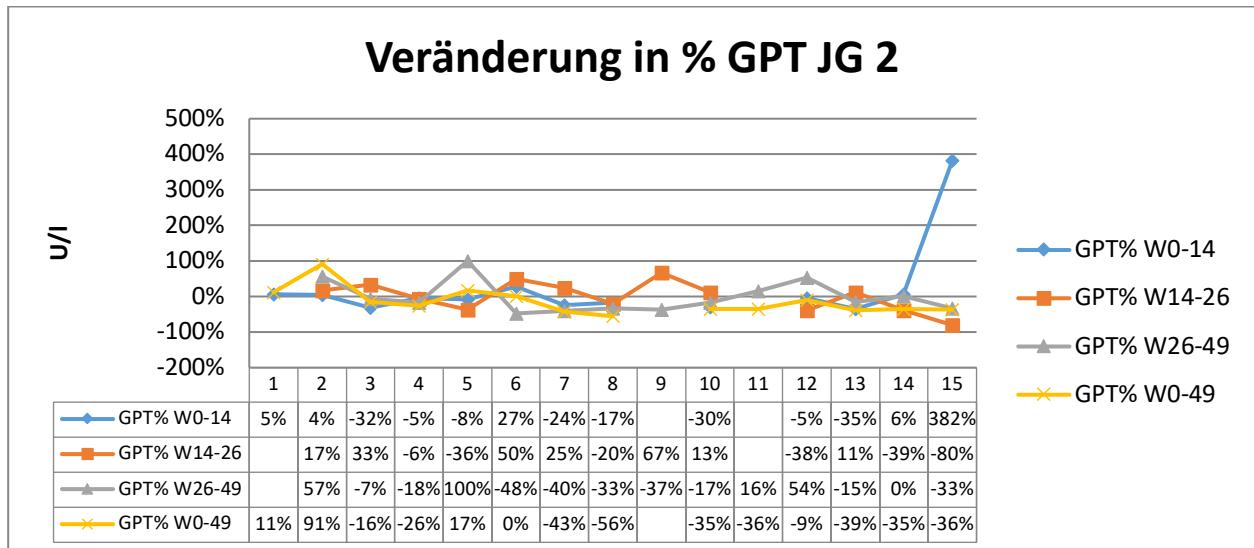
## 4.2 Jahrgang 2

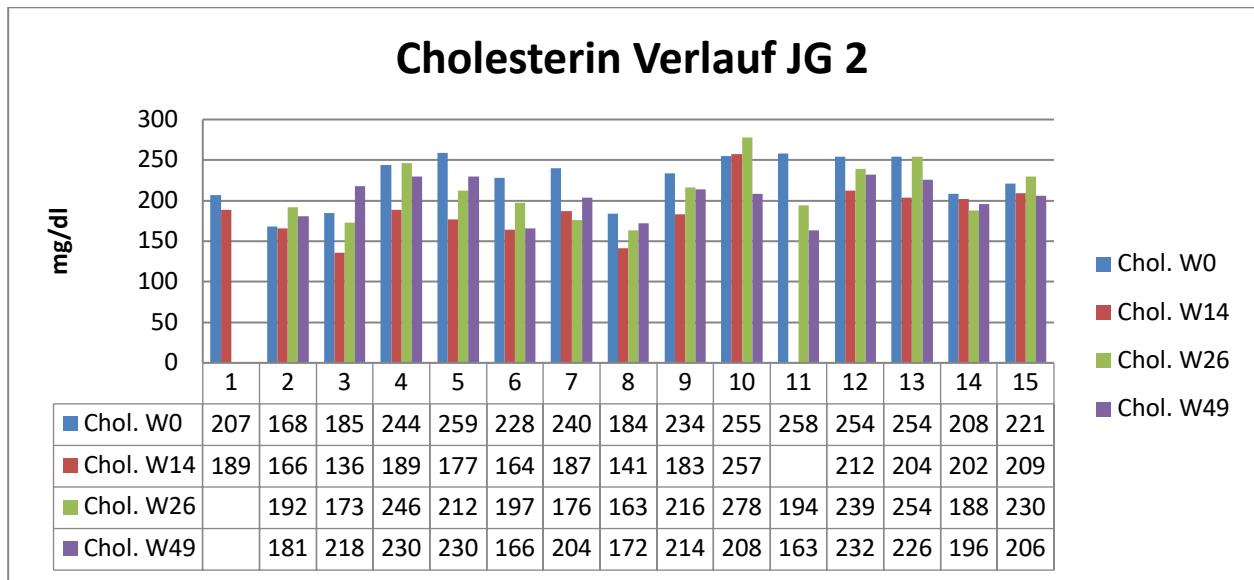
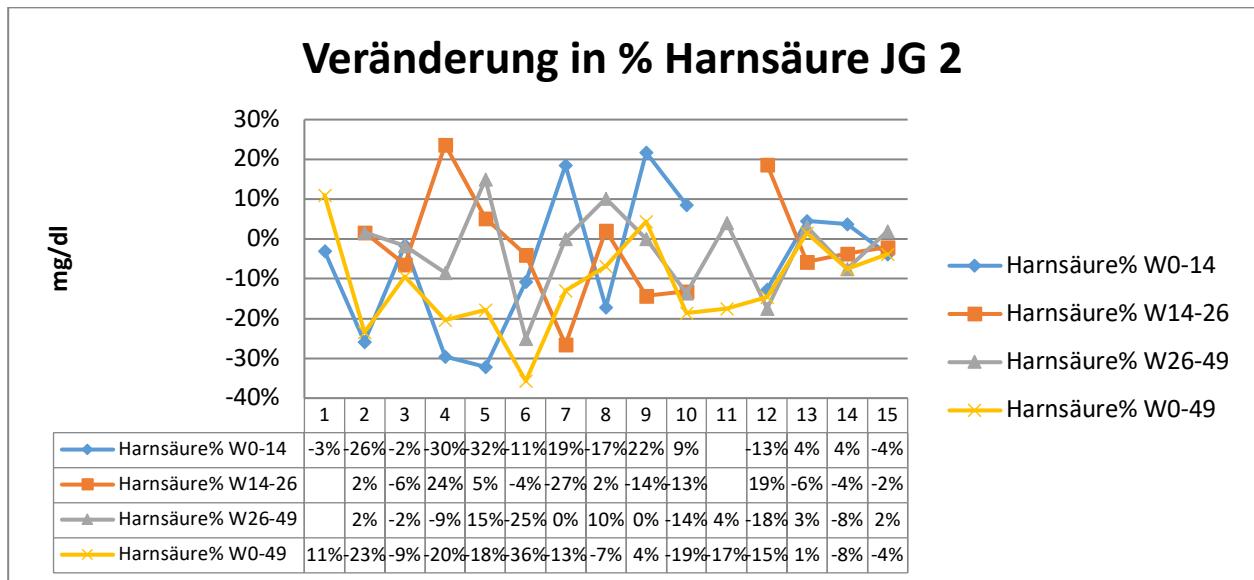
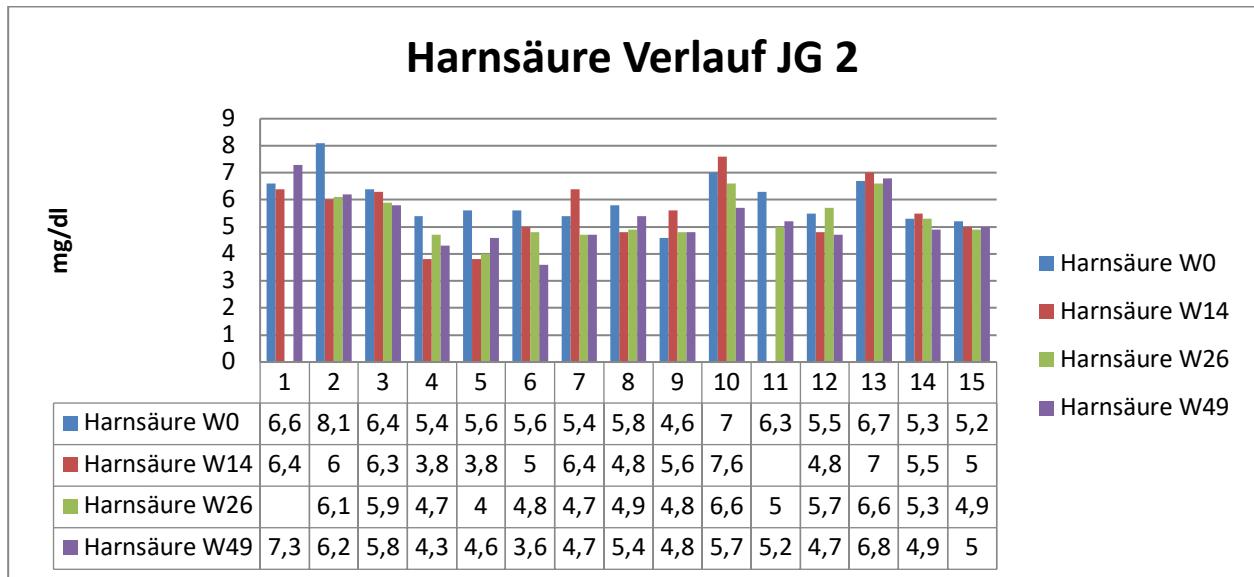
					Diff. W0-49	W0-49
<b>JG2</b>	<b>W0</b>	<b>W14</b>	<b>W26</b>	<b>W49</b>		
<b>Gewicht</b>	126,99	105,25	99,19	96,16	-30,43	-24,00%
<b>BU</b>	130,2	112,73	105,36	102,96	-27,39	-21,00%
<b>BMI</b>	44,52	37,08	35,06	33,56	-10,29	-24,00%
<b>GPT</b>	28	28	23	22	-8	-17,00%
<b>Glucose</b>	103	105	98	101	-1	1,00%
<b>Harnsäure</b>	6	5,6	5,3	5,1	-0,8	-13,00%
<b>Cholesterin</b>	227	187	211	203	-25	-10,00%
<b>LDL</b>	146	123	139	129	-17	-10,00%
<b>HDL</b>	52	43	52	56	4	10,00%
<b>Triglyceride</b>	150	108	104	87	-64	-38,00%
<b>RR syst.</b>	133	129	141	117	-17	-12,00%
<b>RR diast.</b>	85,0	71,0	75,0	81,0	-4	-4,00%
<b>Alter</b>	49,13					
<b>Max</b>	67					
<b>Min</b>	28					

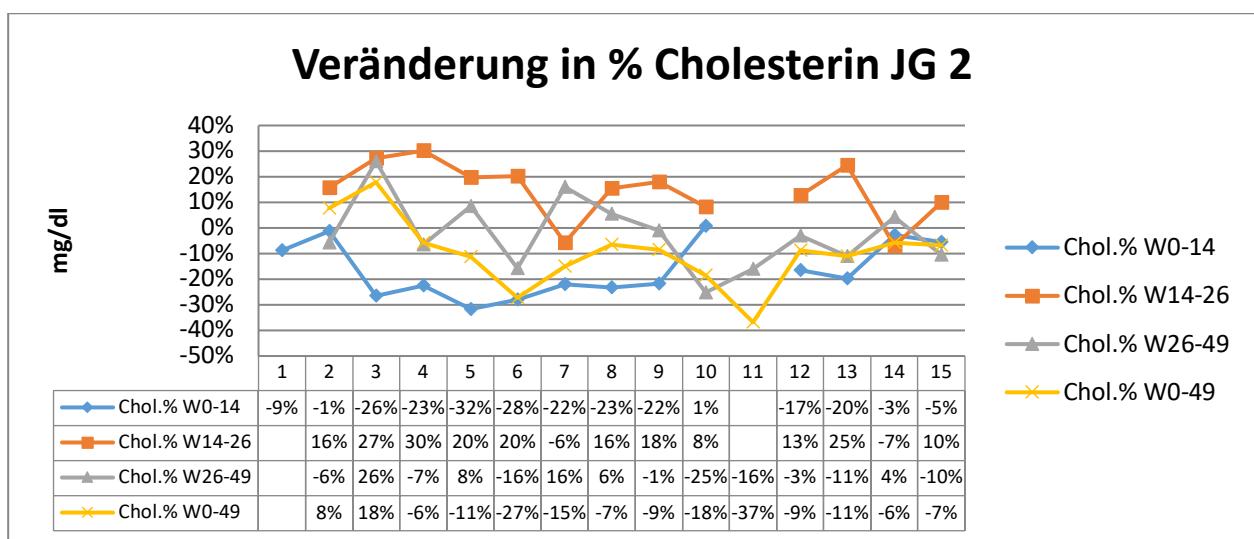
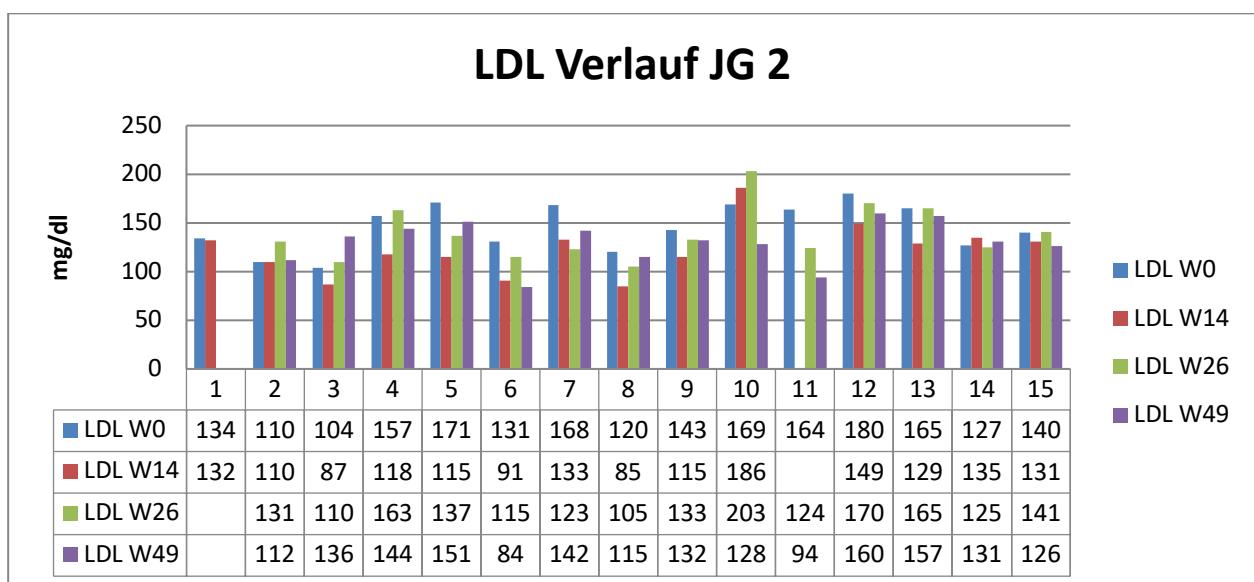
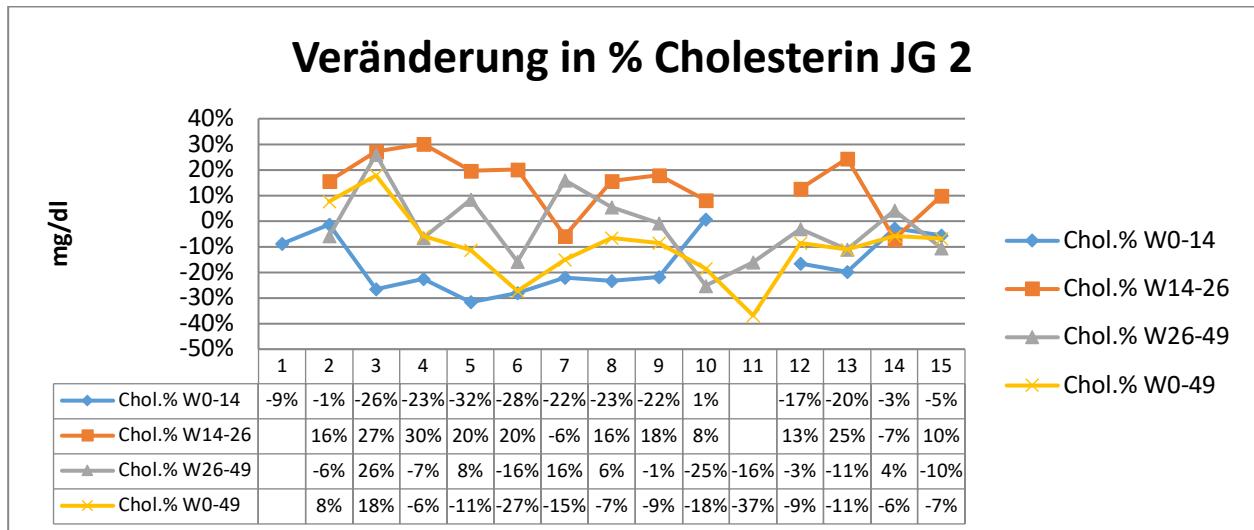


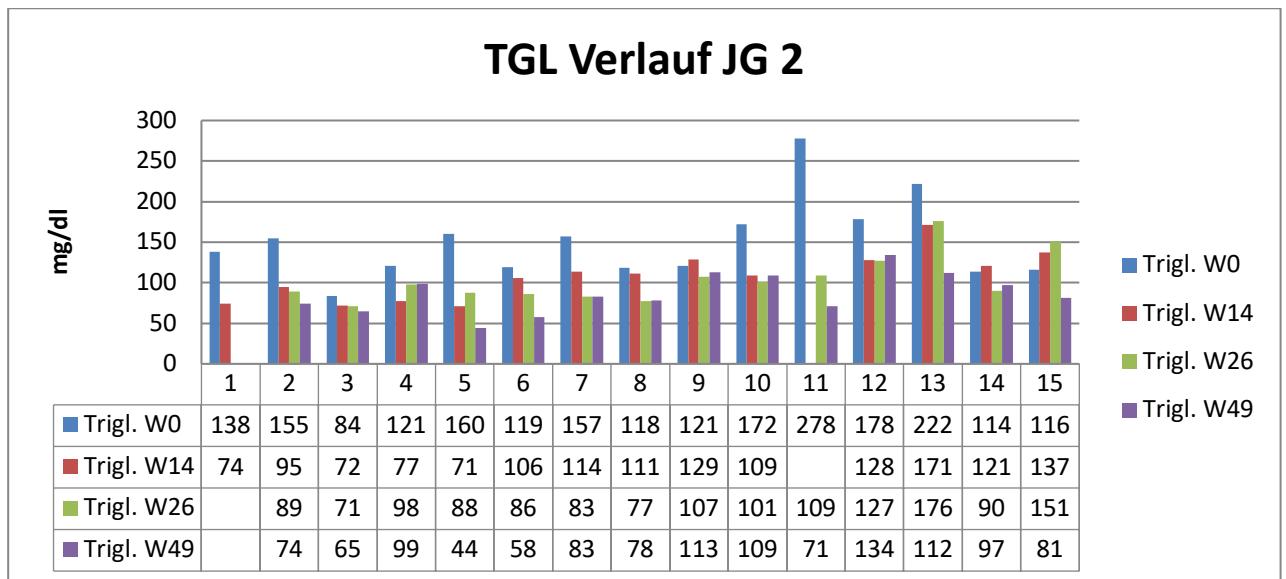
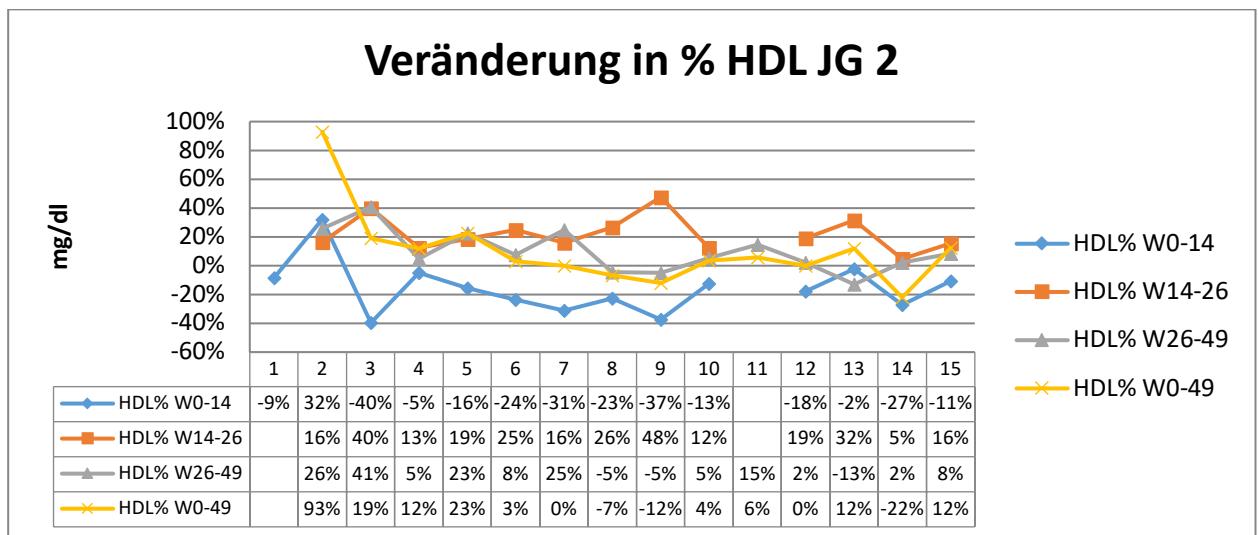
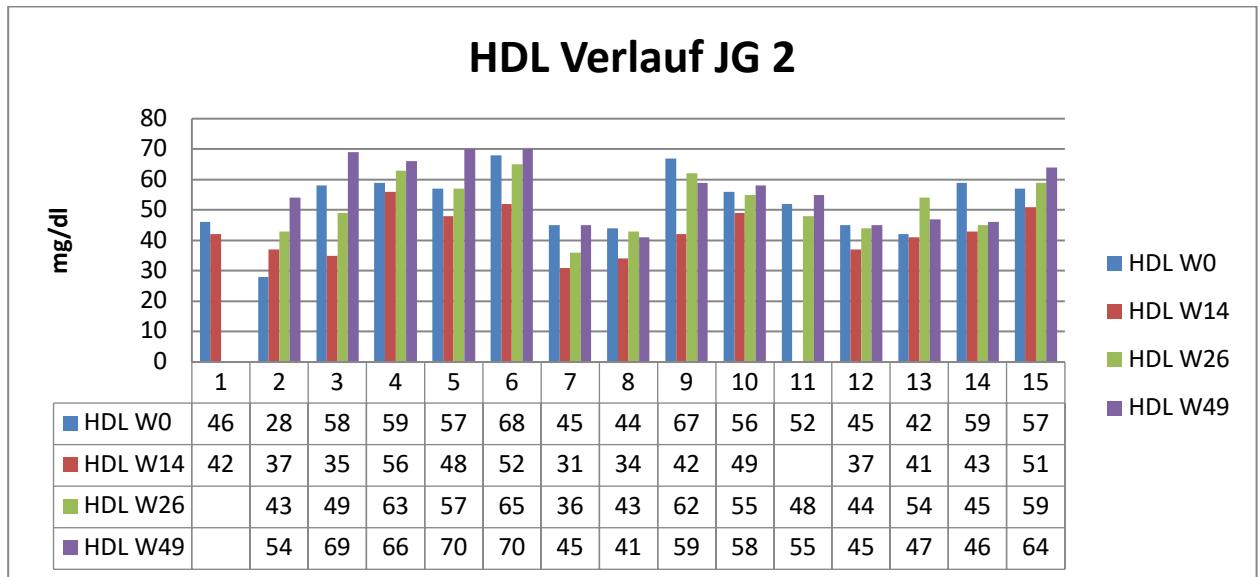


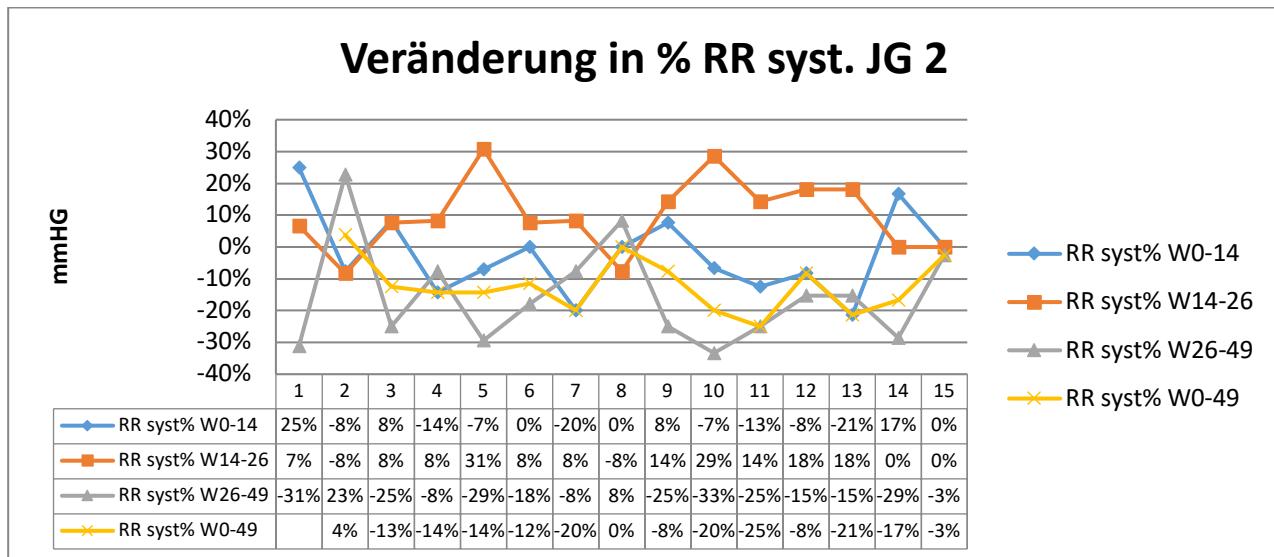
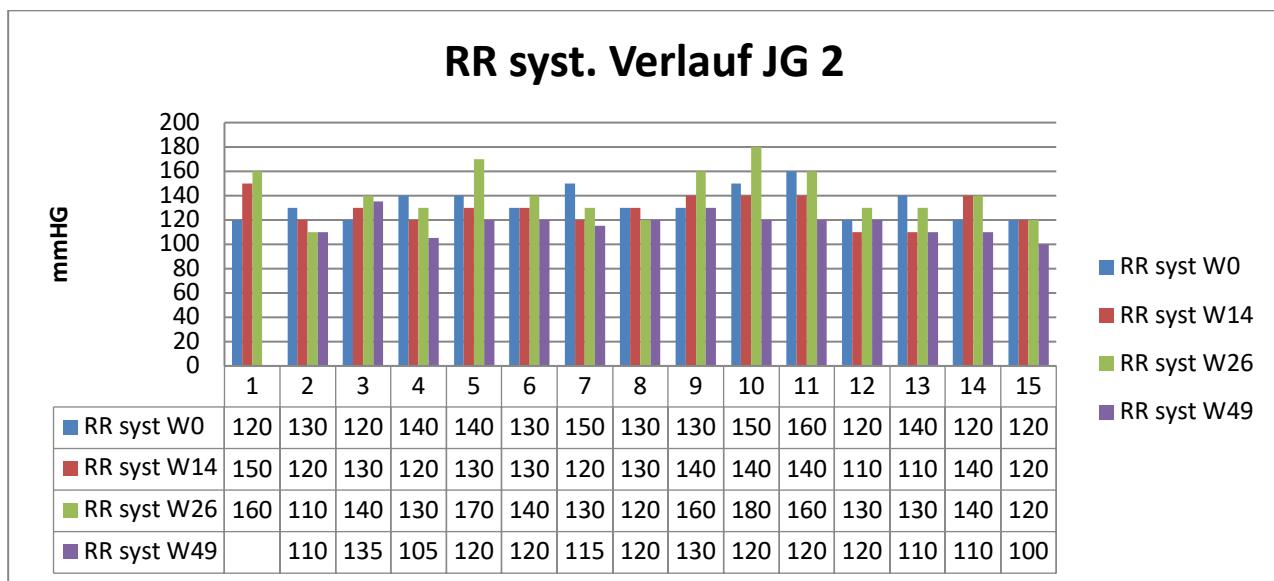
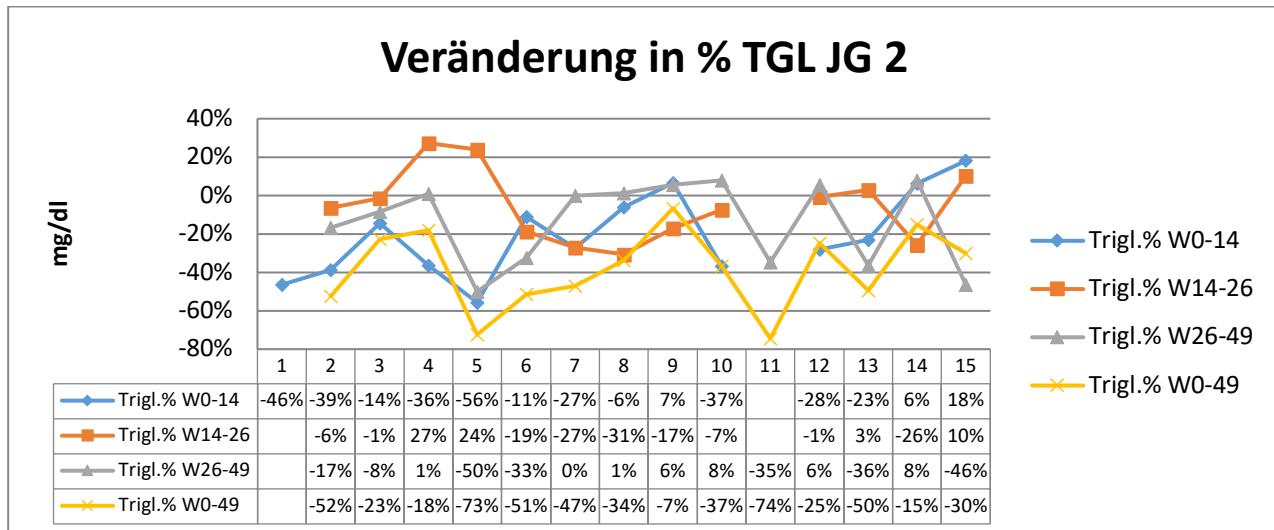


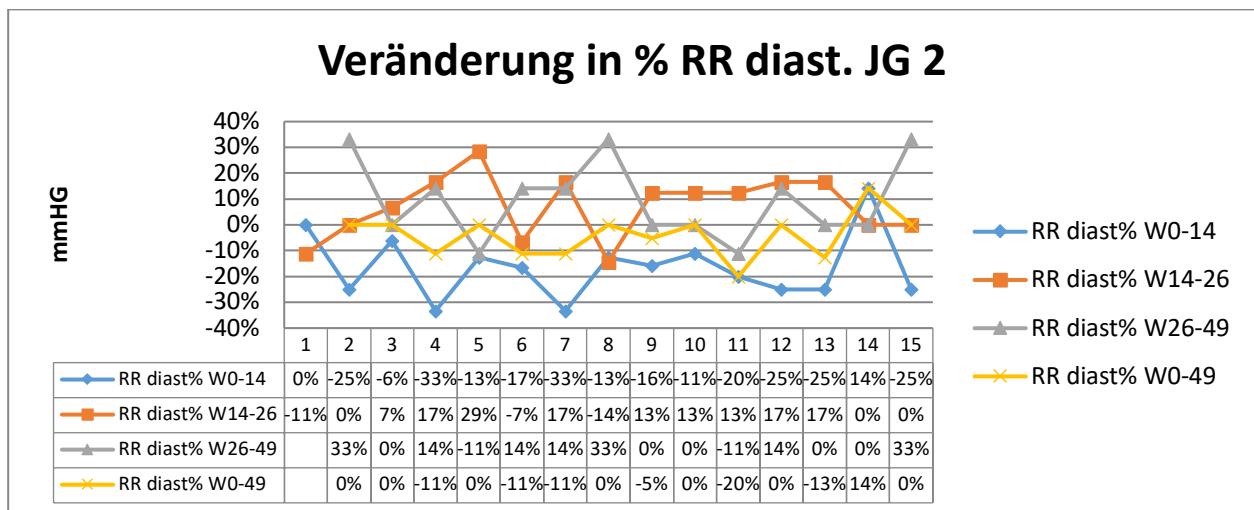
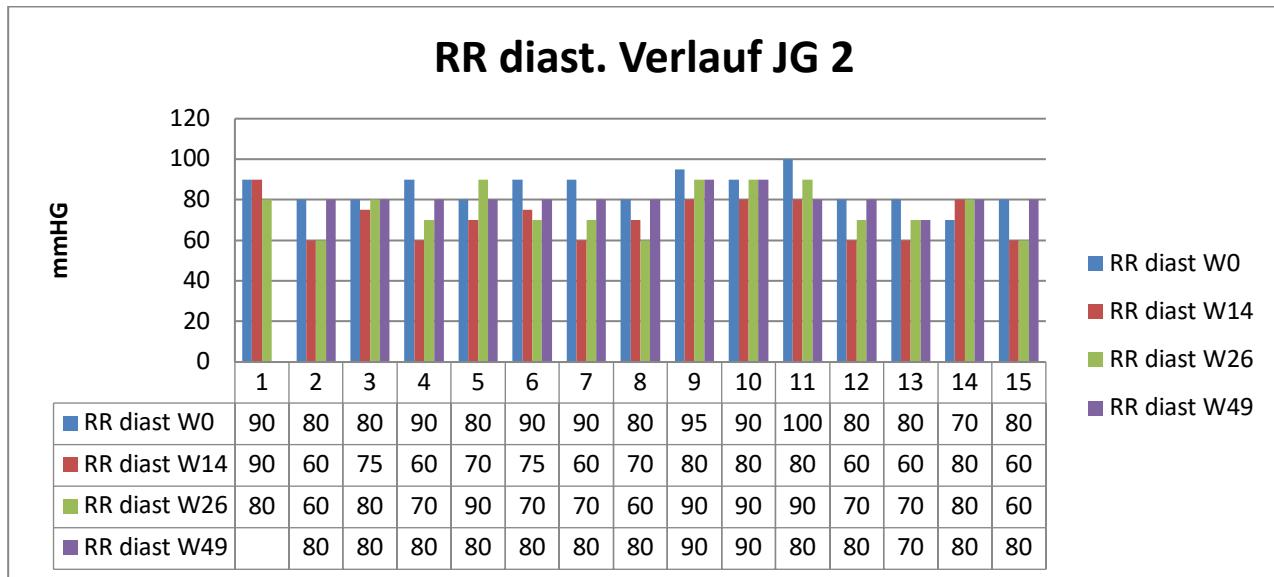












Jahrgang 2	Gewicht	Gewicht	Gewicht	Gewicht
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	127,24	105,25	99,19	99,32
Maximum	154	125,6	128,8	143,6
Minimum	106	87,4	78,4	79,2
Standardabweichung	15,51	12,57	14,2	17,44
Median	127,8	105,2	100,8	92,8

Jahrgang 2	Gewicht%	Gewicht%	Gewicht%	Gewicht%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-16,93%	-5,93%	-0,09%	21,73%
Maximum	-27,05%	-14,83%	-13,50%	-40,37%
Minimum	-5,28%	2,55%	11%	8%
Standardabweichung	5,31%	4,52%	5,77%	11,27%
Median	-16,29%	-5,19%	-0,35%	-22,98%

ERGEBNISSE

Jahrgang 2	BU W0	BU W14	BU W26	BU W49
Mittelwert	130,2	112,73	105,36	103,9
Maximum	148	134	130	133
Minimum	111	98	77	76
Standardabweichung	11,3	9,82	12,59	15,17
Median	134	115	108	104,5

Jahrgang 2	BU% W0- 14	BU% W14- 26	BU% W26- 49	BU% W0- 49
Mittelwert	13,34%	-5,91%	-3,25%	-20,28%
Maximum	-21,64%	-23,76%	-14,66%	-35,07%
Minimum	-9,46%	0,87%	7,34%	-8%
Standardabweichung	3,46%	5,97%	6,70%	8,58%
Median	-12,50%	-4,78%	-1,58%	-18,02%

Jahrgang 2	BMI W0	BMI W14	BMI W26	BMI W49
Mittelwert	44,52	37,08	35,06	35,19
Maximum	53,8	50,96	52,25	58
Minimum	36,02	26,86	23,93	24,18
Standardabweichung	4,74	5,45	6,62	8,14
Median	44,02	36,55	34,65	33,54

Jahrgang 2	BMI% W0- 14	BMI% W14-26	BMI% W26-49	BMI% W0- 49
Mittelwert	-16,93%	-5,93%	0%	-21,52%
Maximum	-27,05%	-14,83%	-13,50%	-40,37%
Minimum	-5,28%	2,55%	11%	8%
Standardabweichung	5,31%	4,52%	5,77%	11,39%
Median	-16,29%	-5,19%	-0,35%	-22,98%

Jahrgang 2	GPT W0	GPT W14	GPT W26	GPT W49
Mittelwert	27,79	28,36	23,14	22,87
Maximum	56	106	42	44
Minimum	17	15	11	8
Standardabweichung	12,63	23,47	10	11,37
Median	22,5	21	20,5	20

Jahrgang 2	GPT% W0- 14	GPT% W14-26	GPT% W26-49	GPT% W0- 49
Mittelwert	20,63%	0,27%	-1,48%	-15,16%
Maximum	-35,19%	-80,19%	-47,62%	-55,56%
Minimum	381,82%	66,67%	100,00%	91,30%
Standardabweichung	110,02%	41,22%	43,59%	37,25%

ERGEBNISSE

Median	-5,62%	11,43%	-16,03%	-30,55%
--------	--------	--------	---------	---------

Jahrgang 2	<b>GGT W0</b>	<b>GGT W14</b>	<b>GGT W26</b>	<b>GGT W49</b>
Mittelwert	36,4	25,21	41,29	
Maximum	83	79	121	
Minimum	15	9	9	
Standardabweichung	21,13	17,12	32,44	
Median	29	20	33	

Jahrgang 2	<b>GGT% W0-14</b>	<b>GGT% W14-26</b>	<b>GGT% W26-49</b>	<b>GGT% W0-49</b>
Mittelwert	-16,11%	76,02%		
Maximum	-61,76%	-60,00%		
Minimum	133,33%	317,24%		
Standardabweichung	52,12%	110,45%		
Median	-29,15%	39,13%		

Jahrgang 2	<b>Glucose W0</b>	<b>Glucose W14</b>	<b>Glucose W26</b>	<b>Glucose W49</b>
Mittelwert	103,27	105,29	98,14	103,47
Maximum	161	150	119	147
Minimum	71	88	84	80
Standardabweichung	22,3	18,33	9,76	19,06
Median	97	99	98,5	98

Jahrgang 2	<b>Glucose% W0-14</b>	<b>Glucose% W14-26</b>	<b>Glucose% W26-49</b>	<b>Glucose% W0-49</b>
Mittelwert	4,43%	-4,00%	2,67%	1,66%
Maximum	-10,00%	-20,67%	-11,71%	-20,91%
Minimum	32,39%	13,33%	23,53%	21,25%
Standardabweichung	11,01%	7,73%	10,93%	13,91%
Median	1,65%	-3,16%	3,91%	4,30%

Jahrgang 2	<b>Harzsäure W0</b>	<b>Harzsäure W14</b>	<b>Harzsäure W26</b>	<b>Harzsäure W49</b>
Mittelwert	5,97	5,57	5,29	5,27
Maximum	8,1	7,6	6,6	7,3
Minimum	4,6	3,8	4	3,6
Standardabweichung	0,88	1,12	0,78	0,97
Median	5,6	5,55	4,95	5

Jahrgang 2	<b>Harzsäure% W0-14</b>	<b>Harzsäure% W14-26</b>	<b>Harzsäure% W26-49</b>	<b>Harzsäure% W0-49</b>
Mittelwert	-5,70%	-1,87%	-2,72%	-11,45%
Maximum	-32,14%	-26,56%	-25,00%	-35,71%

ERGEBNISSE

Minimum	21,74%	23,68%	15,00%	11,00%
Standardabweichung	16,76%	13,20%	10,77%	11,87%
Median	-3,44%	-3,64%	0,00%	-1069,40%

Jahrgang 2	Chol. W0	Chol. W14	Chol. W26	Chol. W49
Mittelwert	226,6	186,86	211,29	203,29
Maximum	259	257	278	232
Minimum	168	136	163	163
Standardabweichung	30,03	30,8	34,06	24,29
Median	234	188	204,5	207

Jahrgang 2	Chol.%	Chol.%	Chol.%	Chol.%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-16,40%	14,55%	-2,45%	-9,72%
Maximum	-31,66%	-6,93%	-25,18%	-36,82%
Minimum	0,78%	30,16%	26,01%	-17,84%
Standardabweichung	10,81%	11,25%	13,64%	13,20%
Median	-20,74%	15,66%	-4,33%	-8,60%

Jahrgang 2	LDL W0	LDL W14	LDL W26	LDL W49
Mittelwert	145,53	122,57	138,93	129,43
Maximum	180	186	203	160
Minimum	104	85	105	84
Standardabweichung	24,06	26,54	27,27	22,24
Median	143	123,5	132	131,5

Jahrgang 2	LDL% W0-	LDL%	LDL%	LDL% W0-
	14	W14-26	W26-49	49
Mittelwert	-14,62%	16,32%	-5,20%	-10,03%
Maximum	-32,75%	-7,52%	-36,95%	-42,68%
Minimum	10,06%	38,15%	23,64%	30,77%
Standardabweichung	13,93%	13,37%	17,17%	17,58%
Median	-18,40%	19,09%	-5,30%	-9,14%

Jahrgang 2	HDL W0	HDL W14	HDL W26	HDL W49
Mittelwert	52,2	42,71	52,64	56,36
Maximum	68	56	65	70
Minimum	28	31	36	41
Standardabweichung	10,54	7,55	8,91	10,34
Median	56	42	51,5	56,5

Jahrgang 2	HDL% W0-	HDL%	HDL%	HDL% W0-
------------	----------	------	------	----------

ERGEBNISSE

	14	W14-26	W26-49	49
Mittelwert	-15,86%	21,99%	9,80%	10,15%
Maximum	-39,66%	4,65%	-12,96%	-22,03%
Minimum	32,14%	47,62%	40,83%	92,86%
Standardabweichung	17,95%	11,96%	14,52%	26,63%
Median	-16,78%	18,75%	6,57%	4,67%

Jahrgang 2	Trigl. W0	Trigl. W14	Trigl. W26	Trigl. W49
Mittelwert	150,2	108,21	103,79	87
Maximum	278	171	176	134
Minimum	84	71	71	44
Standardabweichung	49,01	28,85	29,43	24,76
Median	138	110	94	82

Jahrgang 2	Trigl.% W0-14	Trigl.% W14-26	Trigl.% W26-49	Trigl.% W0-49
Mittelwert	-20,89%	-5,45%	-14,02%	-38,21%
Maximum	-55,63%	-30,63%	-50,00%	-74,46%
Minimum	18,10%	27,27%	7,92%	-6,61%
Standardabweichung	21,72%	18,53%	21,55%	20,60%
Median	-25,18%	-6,32%	-4,23%	-35,26%

Jahrgang 2	RR syst W0	RR syst W14	RR syst W26	RR syst W49
Mittelwert	133,33	128,67	141,33	116,79
Maximum	160	150	180	135
Minimum	120	110	110	100
Standardabweichung	12,91	11,87	20,31	9,32
Median	130	130	140	120

Jahrgang 2	RR syst% W0-14	RR syst% W14-26	RR syst% W26-49	RR syst% W0-49
Mittelwert	-2,69%	9,80%	-15,55%	-12,18%
Maximum	25,00%	30,77%	22,73%	-25,00%
Minimum	-21,43%	-8,33%	-33,33%	3,85%
Standardabweichung	13,00%	11,41%	15,86%	8,47%
Median	-6,67%	8,33%	-17,86%	-13,39%

Jahrgang 2	RR diast W0	RR diast W14	RR diast W26	RR diast W49
Mittelwert	85	70,67	75,33	80,71
Maximum	100	90	90	90
Minimum	70	60	60	70

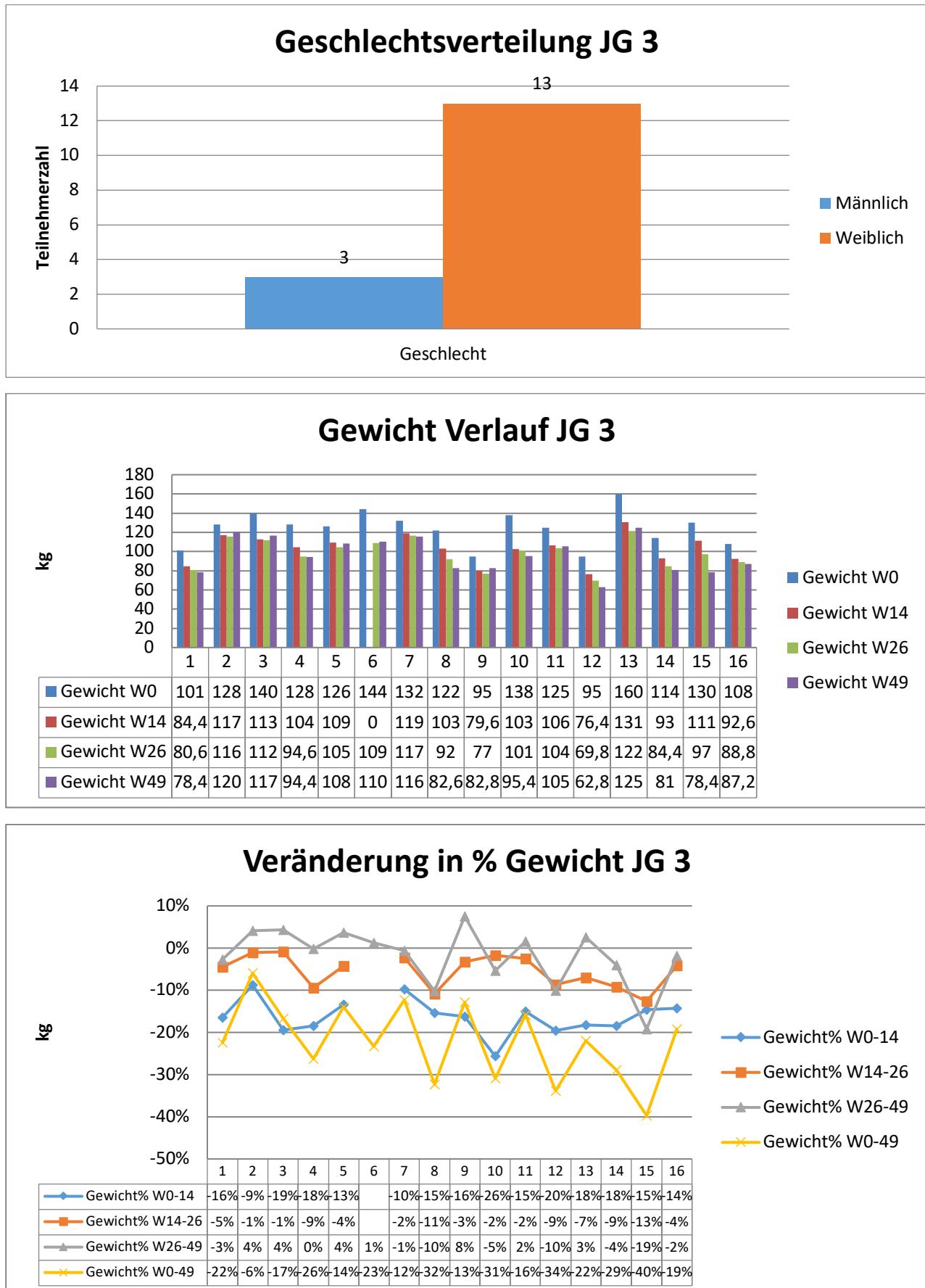
## ERGEBNISSE

Standardabweichung	7,79	10,15	11,25	4,75
Median	80	70	70	80

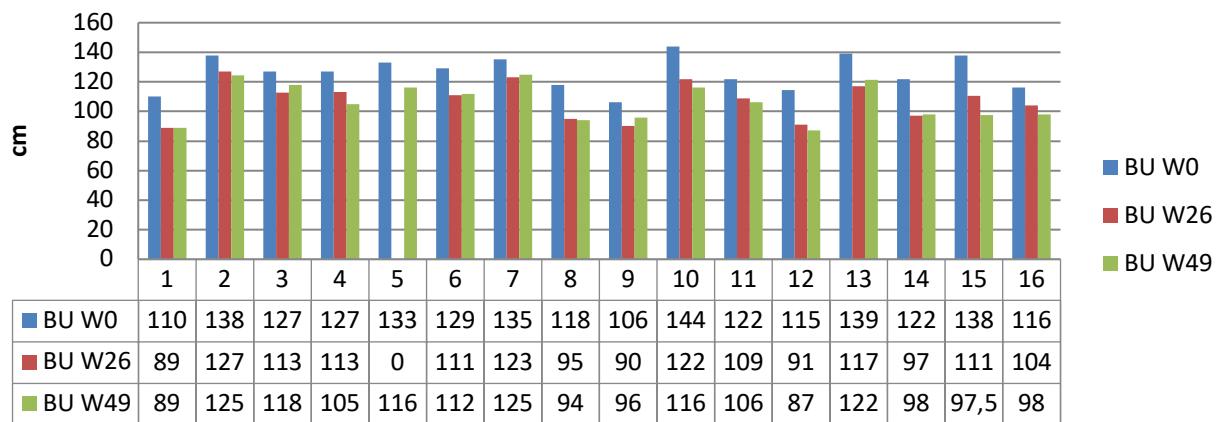
Jahrgang 2	RR diast%	RR diast%	RR diast%	RR diast%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-16,48%	7,16%	9,64%	-4,06%
Maximum	-33,33%	-14,29%	-11,11%	-20,00%
Minimum	14,29%	28,57%	33,33%	14,29%
Standardabweichung	12,69%	12,08%	15,43%	8,45%
Median	-16,67%	12,50%	7,14%	0,00%

### 4.3 Jahrgang 3

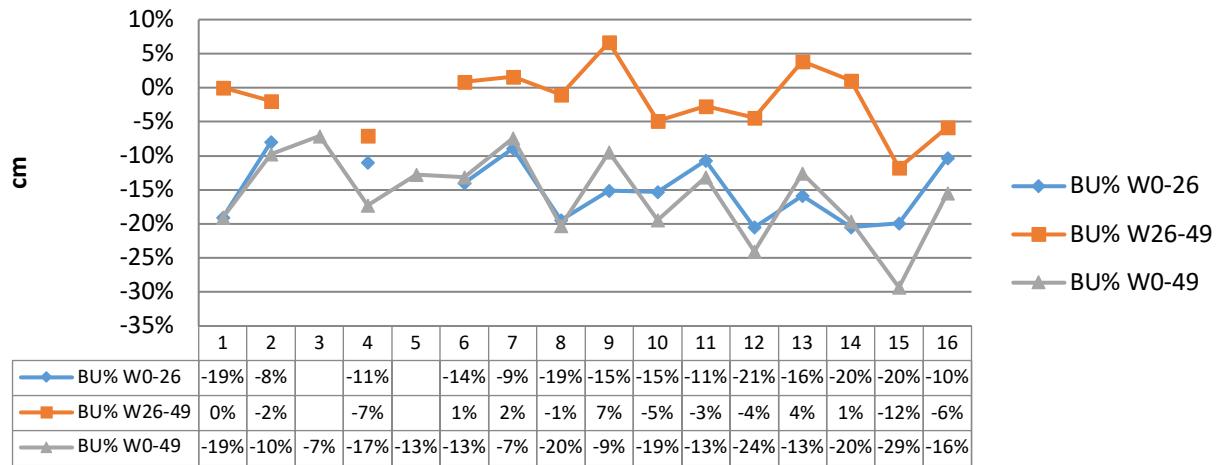
JG3	W0	W14	W26	W49	Diff. W0-49	W0-49
<b>Gewicht</b>	124,13	102,81	97,98	96,13	-27,59	-22%
<b>BU</b>	126,16		107,04	105,54	-19,69	-16%
<b>BMI</b>	43,53	36,4	34,21	34,07	-9,84	-23%
<b>GPT</b>	30	26	21	18	-11	-32%
<b>Glucose</b>	127	102	104	99	-27	-17%
<b>Harnsäure</b>	6,2	6	5,5	5,5	-0,6	-8%
<b>Cholesterin</b>	222	184	191	202	-20	-8%
<b>LDL</b>	137	115	118	124	-13	-5%
<b>HDL</b>	52	48	56	61	9	18%
<b>Triglyceride</b>	165	109	86	87	-78	-37%
<b>RR syst.</b>	139	124	123	139	0	1%
<b>RR diast.</b>	88,0	73,0	73,0	87,0	-1	0%
<b>Alter</b>	52,63					
Max	65					
Min	37					



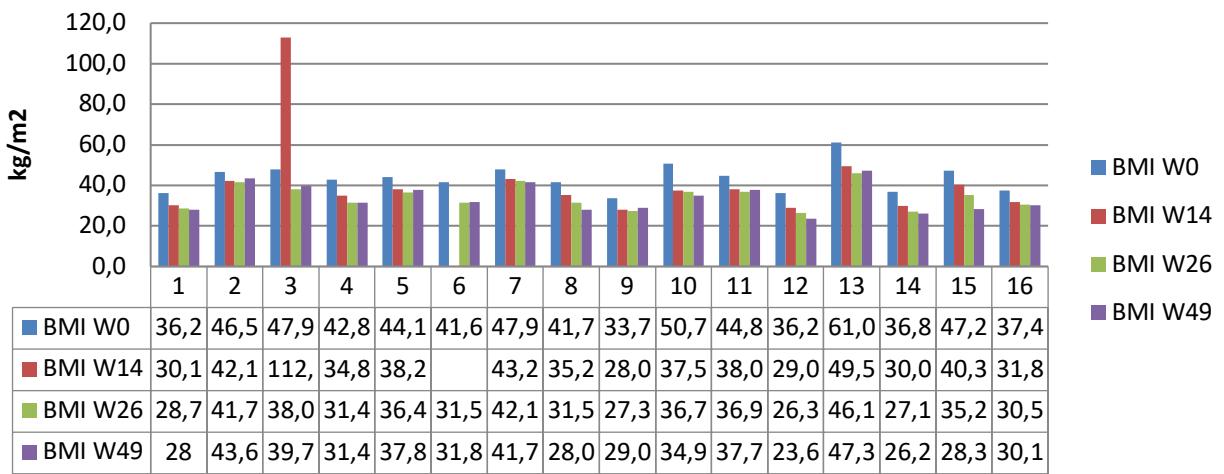
### Bauchumfang Verlauf JG 3

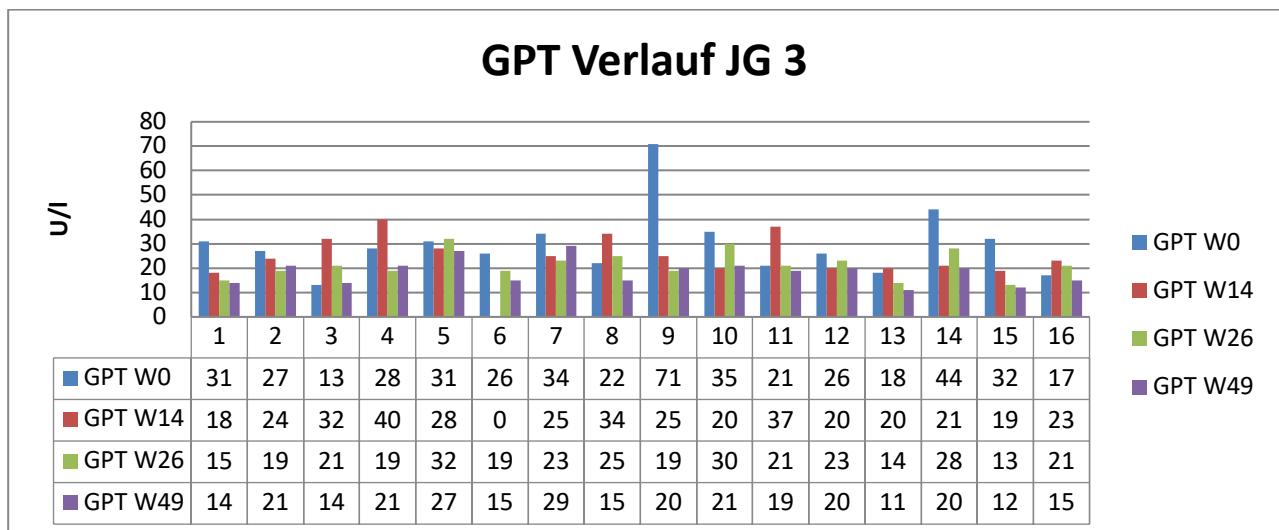
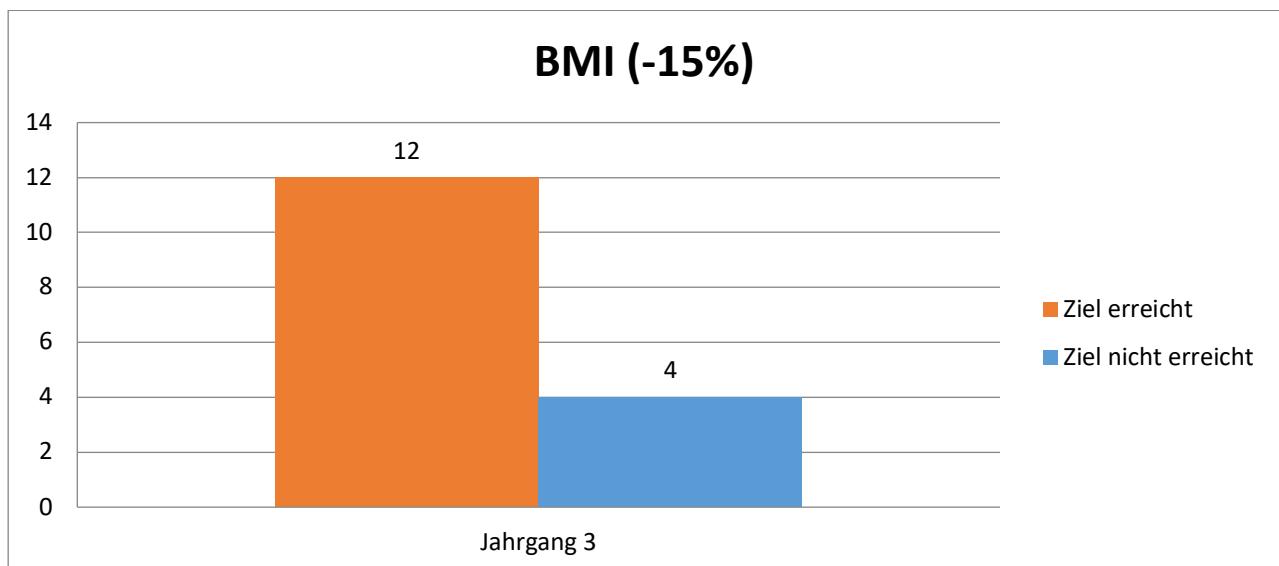
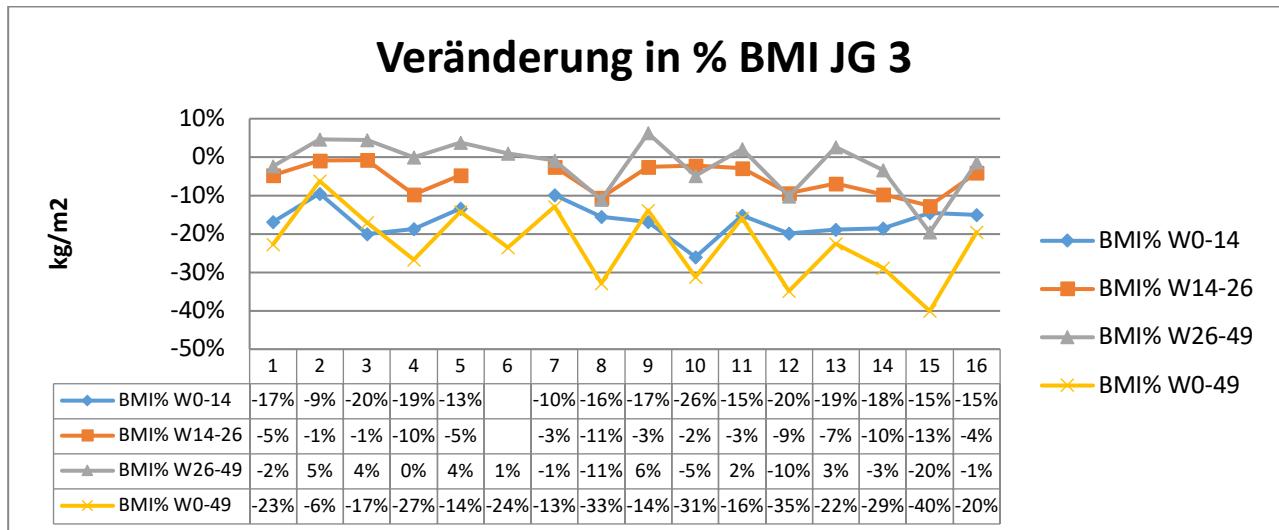


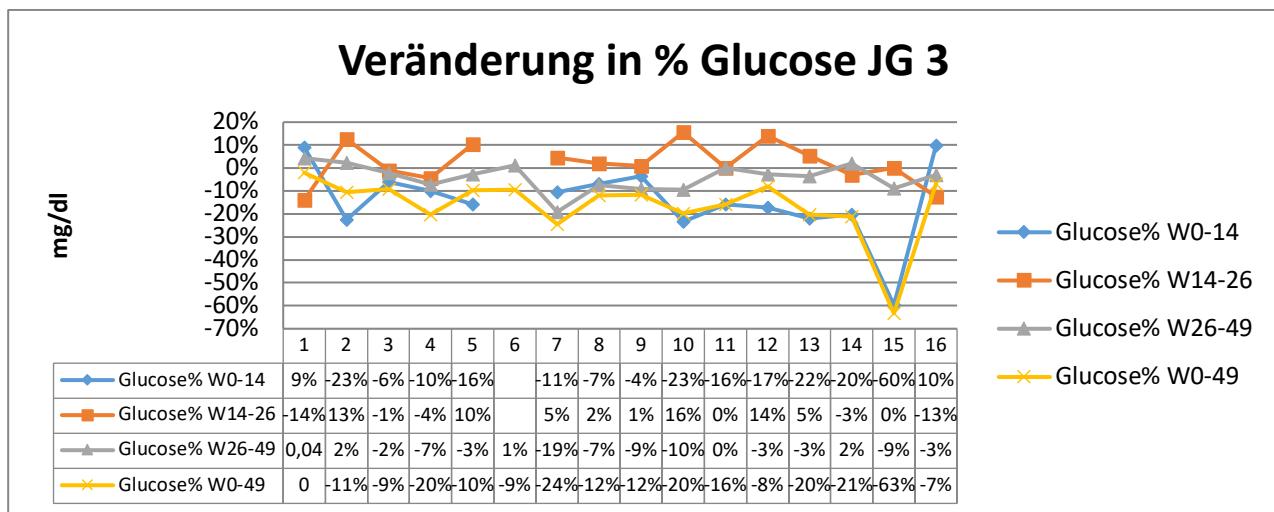
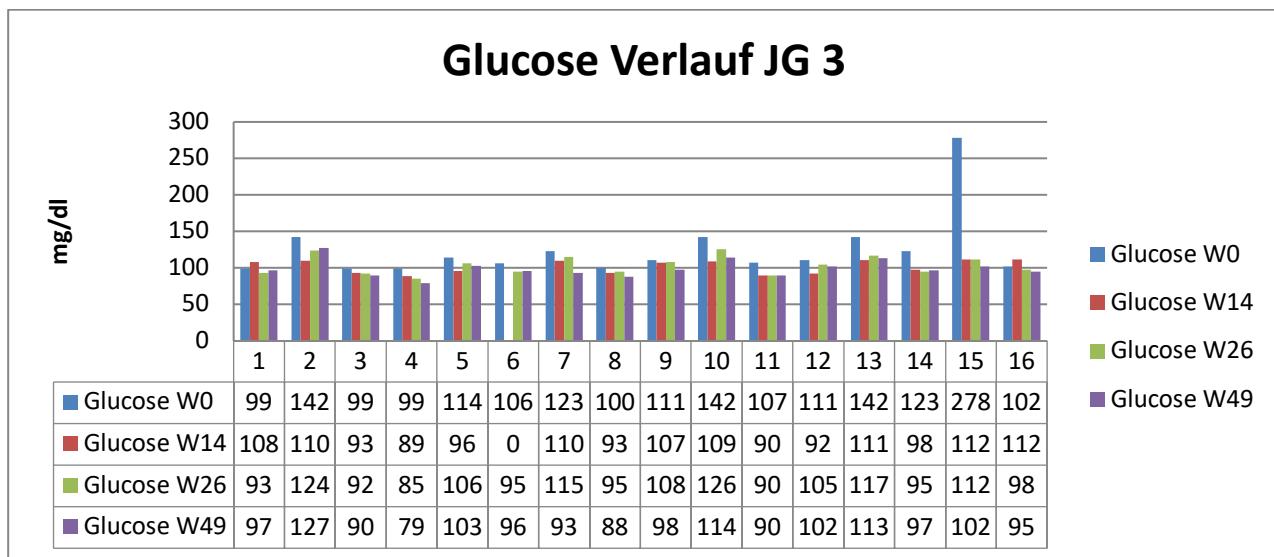
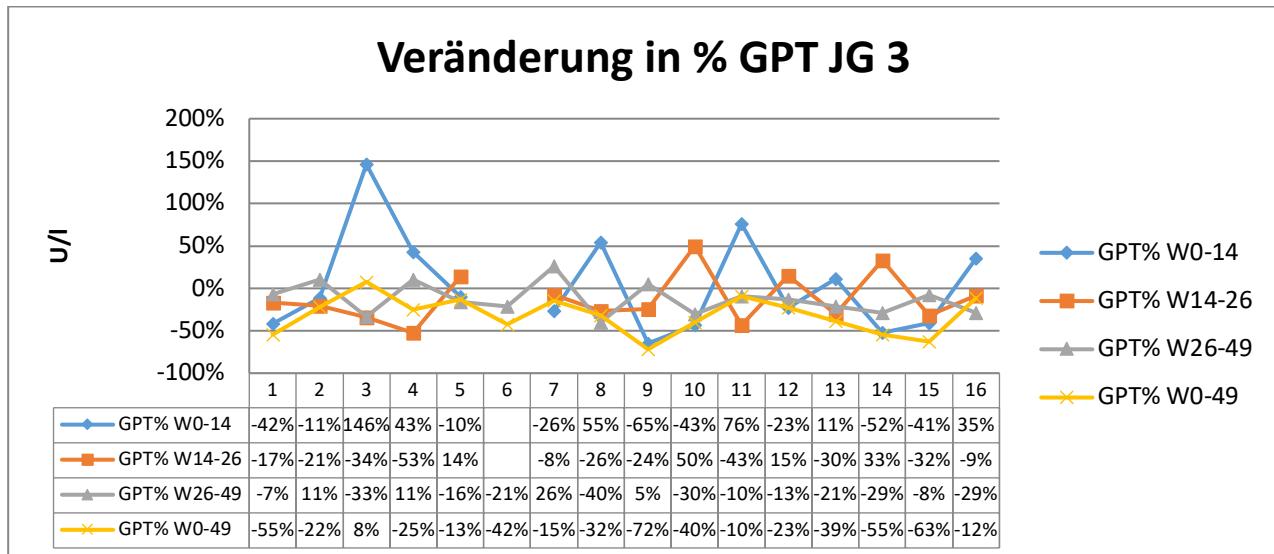
### Veränderung in % Bauchumfang JG 3



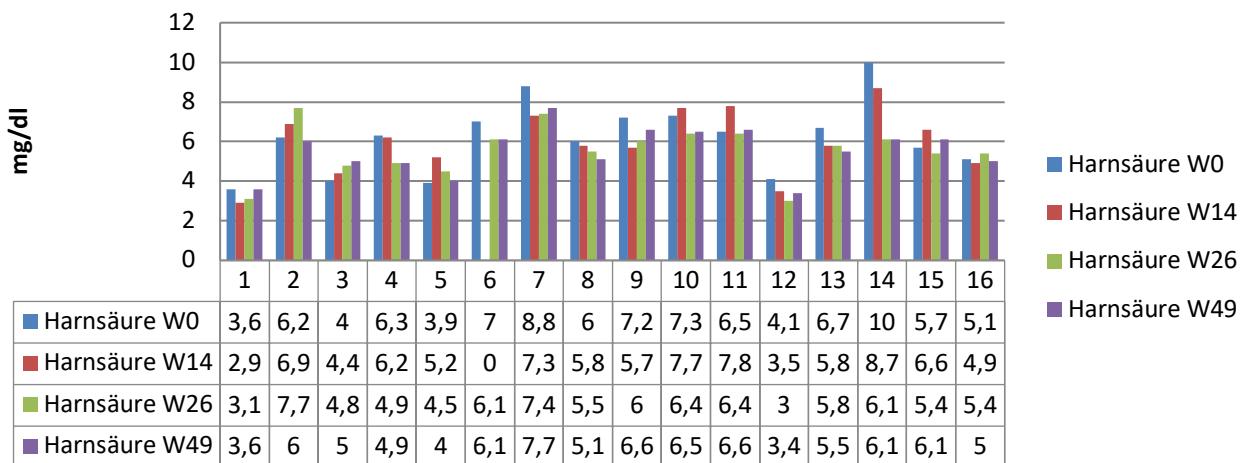
### BMI Verlauf JG 3



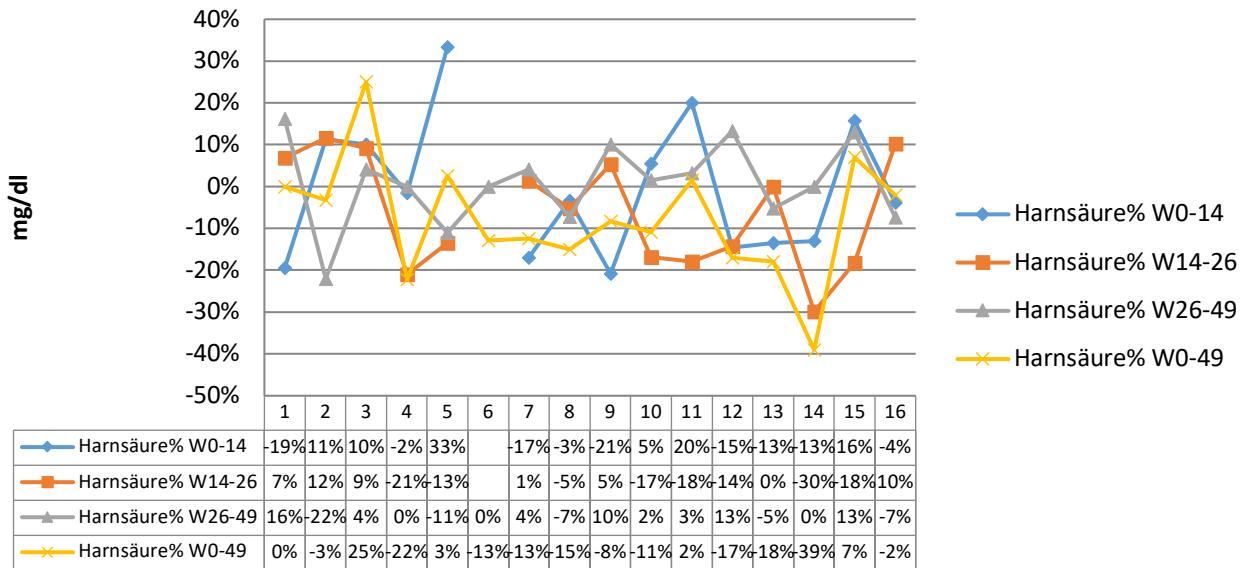




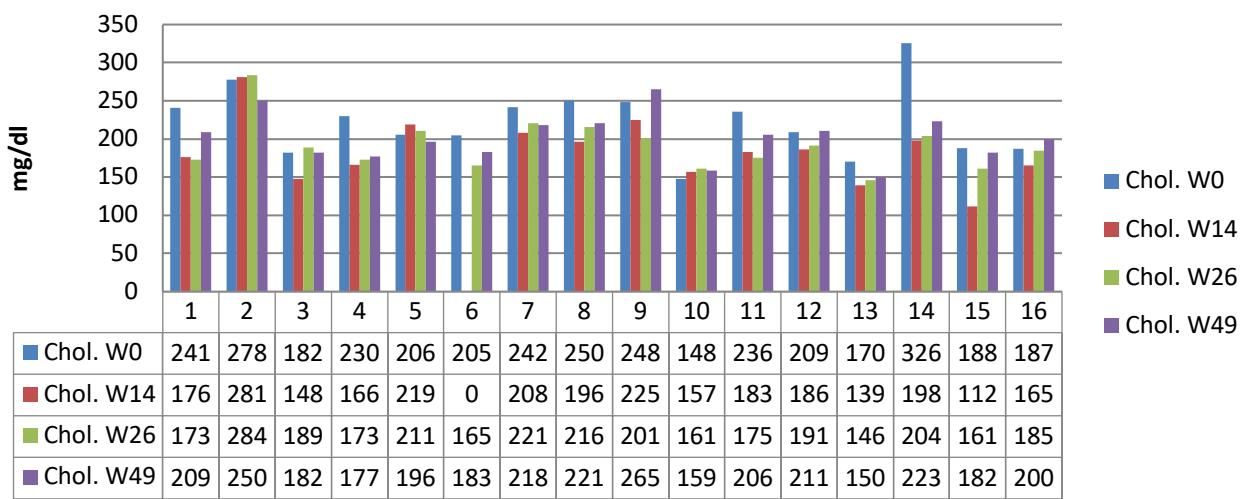
### Harnsäure Verlauf JG 3



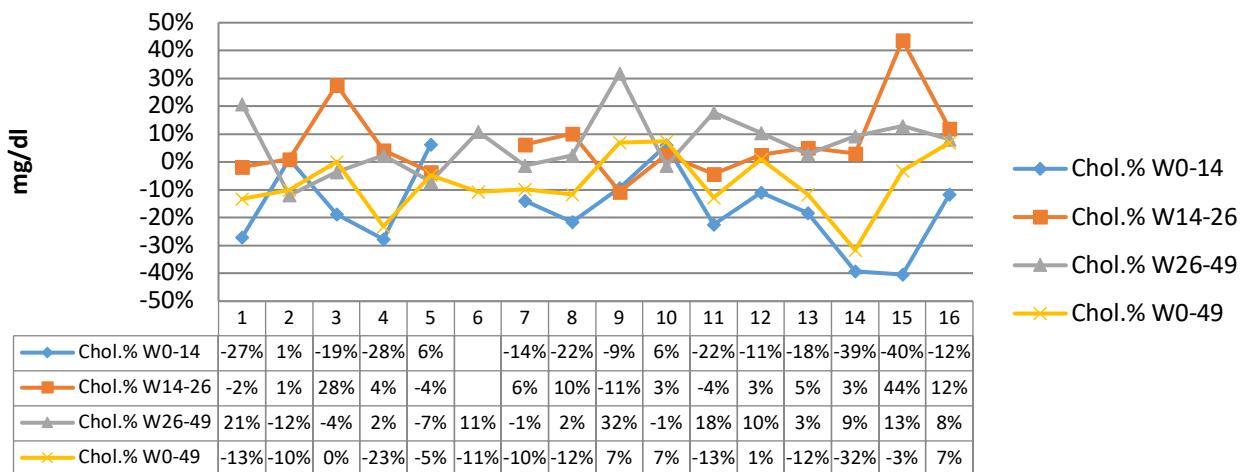
### Veränderung in % Harnsäure



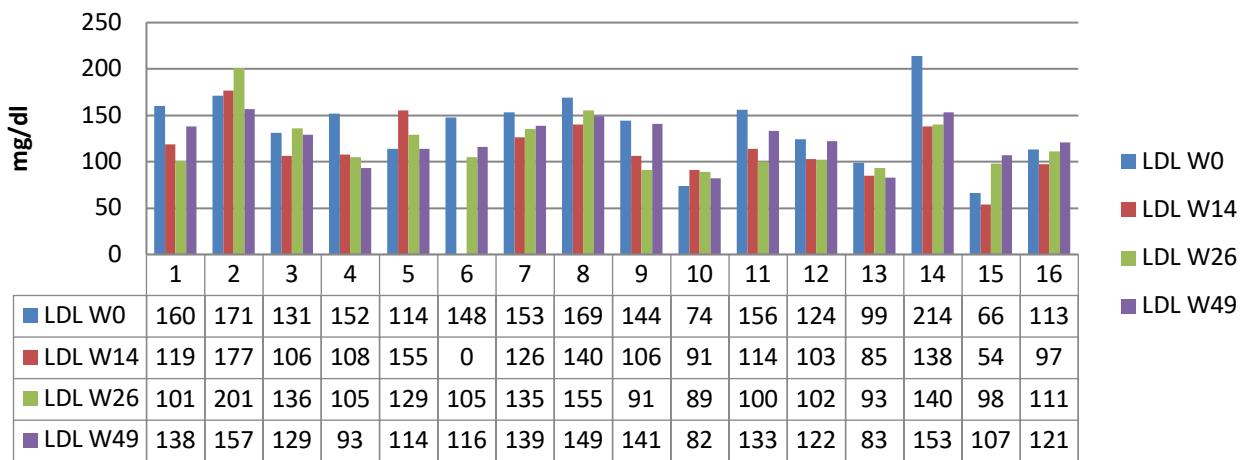
### Cholesterin Verlauf JG 3



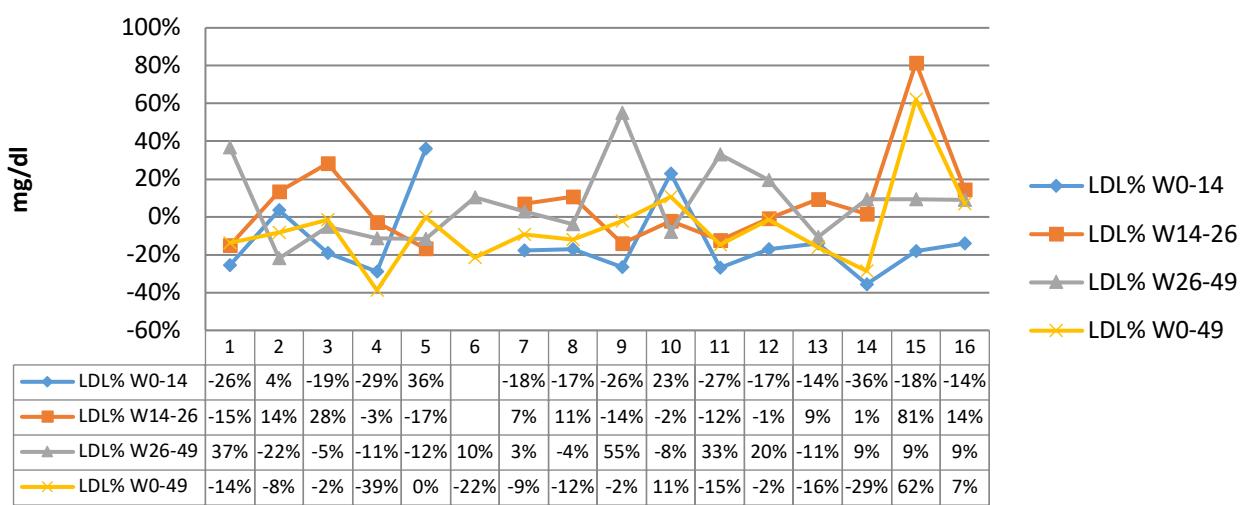
## Veränderung in % Cholesterin JG 3

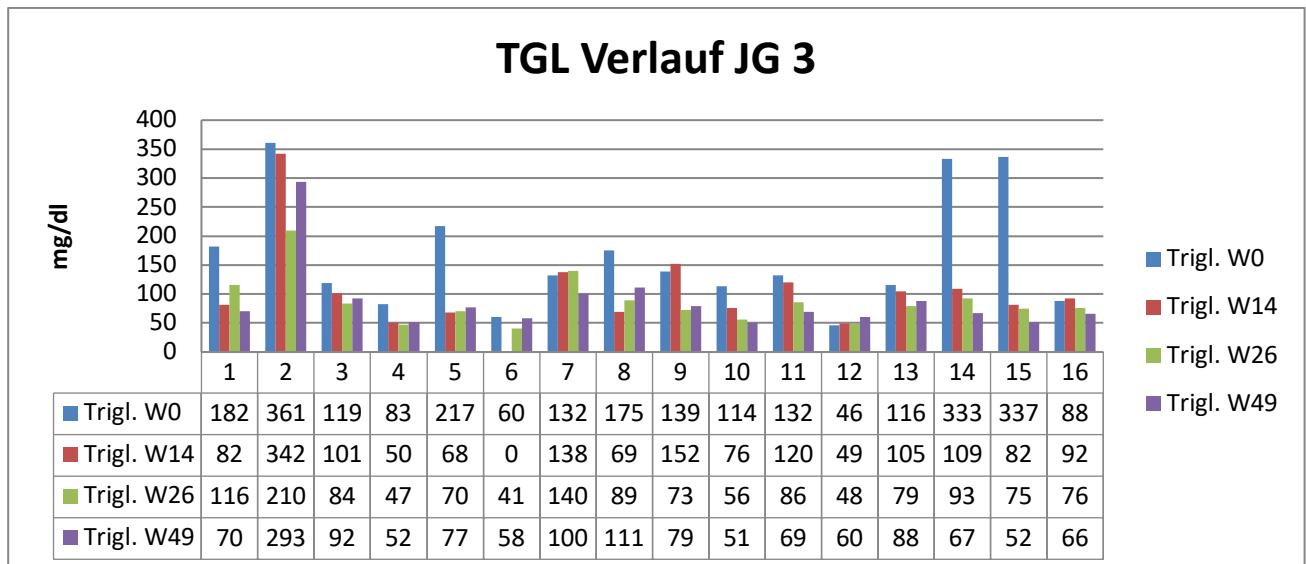
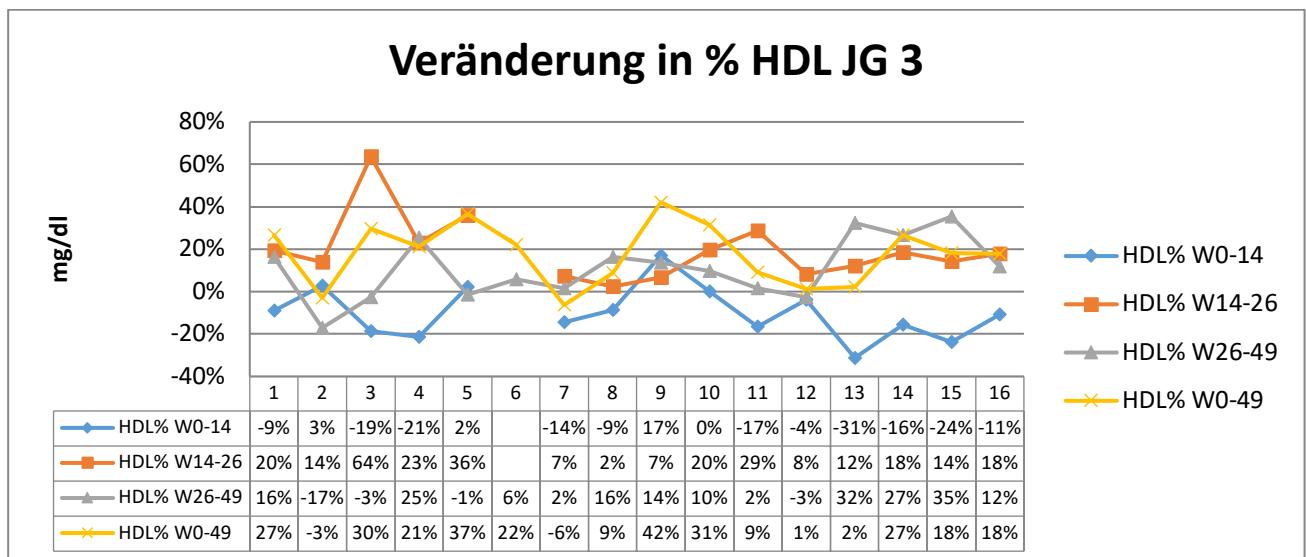
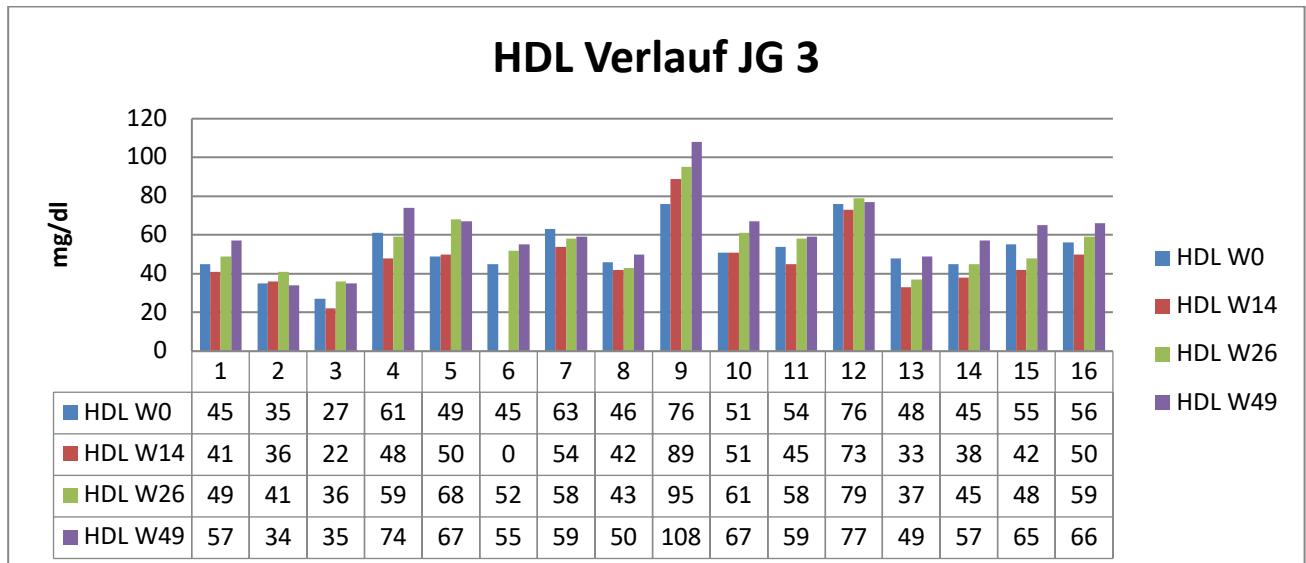


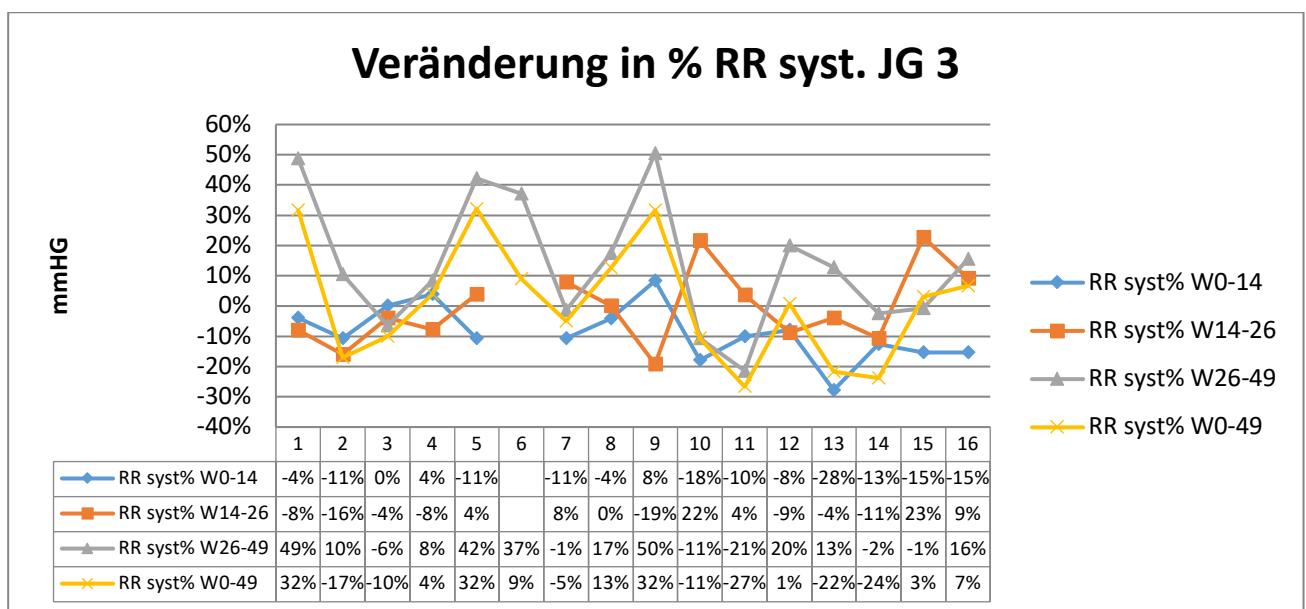
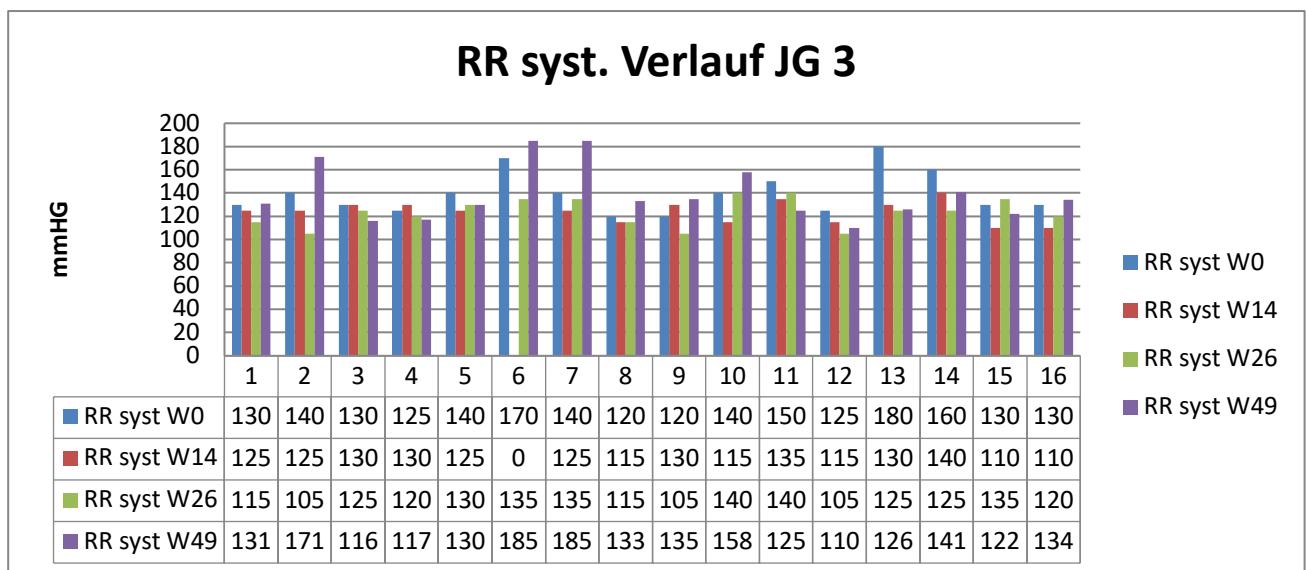
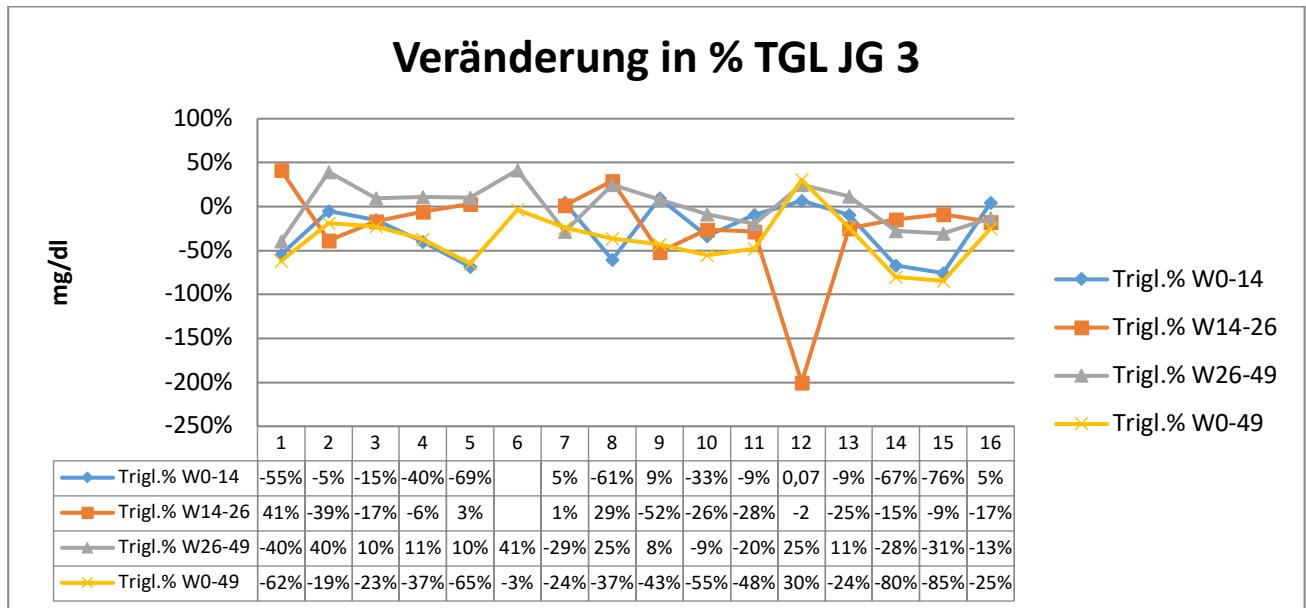
## LDL Verlauf JG 3



## Veränderung in % LDL JG 3







ERGEBNISSE

Jahrgang 3	Gewicht	Gewicht	Gewicht	Gewicht
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	124,13	96,39	97,98	96,13
Maximum	160	130,8	121,6	124,8
Minimum	95	0	69,8	62,8
Standardabweichung	17,99	29,61	15,19	18,37
Median	127	103,8	98,9	94,9

Jahrgang 3	Gewicht%	Gewicht%	Gewicht%	Gewicht%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-16,23%	5,48%	-1,82%	-22,28%
Maximum	-25,65%	-12,61%	-19,18%	-39,69%
Minimum	-8,75%	-0,89%	7,53%	-5,94%
Standardabweichung	4,14%	3,83%	6,79%	9,24%
Median	-16,21%	-4,21%	-0,41%	-22,19%

Jahrgang 3	BU W0	BU W26	BU W49
	BU W0	BU W26	BU W49
Mittelwert	126,1	93,66	105,54
Maximum	144	127	125
Minimum	106	0	87
Standardabweichung	11,27	29,46	12,69
Median	127	109,75	105,5

Jahrgang 3	BU% W0-	BU% W26-	BU% W0-
	26	49	49
Mittelwert	-14,90%	-1,83%	-15,63%
Maximum	-20,52%	-11,76%	-29,35%
Minimum	-8,97%	6,67%	-7,09%
Standardabweichung	4,53%	4,76%	6,16%
Median	-15,19%	-1,51%	-14,35%

Jahrgang 3	BMI W0	BMI W14	BMI W26	BMI W49
	BMI W0	BMI W14	BMI W26	BMI W49
Mittelwert	43,53	36,4	34,21	34,07
Maximum	61	112,8	46,1	47,3
Minimum	33,7	28	26,3	23,6
Standardabweichung	6,9	20,65	5,89	6,9
Median	43,45	37,5	33,35	31,6

Jahrgang 3	BMI% W0-	BMI%	BMI%	BMI% W0-
	14	W14-26	W26-49	49
Mittelwert	-16,58%	-5,60%	1,82%	-22,68%
Maximum	-26,04%	-12,66%	-19,60%	-40,04%
Minimum	-9,46%	-0,78%	6,23%	-6,24%

ERGEBNISSE

Standardabweichung	4,16%	3,88%	6,88%	9,23%
Median	-16,85%	-4,65%	-0,48%	-22,56%

Jahrgang 3	GPT W0	GPT W14	GPT W26	GPT W49
Mittelwert	29,75	24,13	21,38	18,38
Maximum	71	40	32	29
Minimum	13	0	13	11
Standardabweichung	13,45	9,32	5,4	5,06
Median	27,5	23,5	21	19,5

Jahrgang 3	GPT% W0-14	GPT% W14-26	GPT% W26-49	GPT% W0-49
Mittelwert	3,56%	-12,25%	-12,69%	-31,76%
Maximum	-52,50%	-52,50%	-40,00%	-71,83%
Minimum	50,00%	50,00%	26,09%	7,69%
Standardabweichung	28,81%	28,81%	18,45%	21,82%
Median	-20,83%	-20,83%	14,33%	-28,41%

Jahrgang 3	Glucose W0	Glucose W14	Glucose W26	Glucose W49
Mittelwert	127	95	104	99
Maximum	278	112	126	127
Minimum	99	0	85	79
Standardabweichung	43,71	26,96	12,53	11,52
Median	111	102,5	101,5	97

Jahrgang 3	Glucose% W0-14	Glucose% W14-26	Glucose% W26-49	Glucose% W0-49
Mittelwert	-16,00%	3,20%	-4,67%	-17,50%
Maximum	-59,71%	-13,89%	-19,13%	-63,31%
Minimum	9,80%	15,60%	4,30%	-2,02%
Standardabweichung	16,28%	8,80%	5,93%	13,95%
Median	-15,79%	0,93%	-2,96%	-11,86%

Jahrgang 3	Harnsäure W0	Harnsäure W14	Harnsäure W26	Harnsäure W49
Mittelwert	6,15	5,59	5,53	5,51
Maximum	10	8,7	7,7	7,7
Minimum	3,6	0	3	3,4
Standardabweichung	1,77	2,16	1,29	1,18
Median	6,25	5,8	5,65	5,75

Jahrgang 3	Harmsäure%	Harmsäure%	Harmsäure%	Harmsäure%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-0,76%	-6,16%	0,77%	-7,81%
Maximum	-20,83%	-29,89%	-22,08%	-39,00%
Minimum	33,33%	11,59%	16,13%	25,00%
Standardabweichung	16,27%	13,40%	9,96%	14,34%
Median	-3,33%	-5,17%	0,78%	-9,65%

Jahrgang 3	Chol. W0	Chol. W14	Chol. W26	Chol. W49
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	221,63	172,44	191	202
Maximum	326	281	284	265
Minimum	148	0	146	150
Standardabweichung	44,2	60,52	32,95	30,39
Median	219,5	179,5	187	203

Jahrgang 3	Chol.%	Chol.%	Chol.%	Chol.%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-16,54%	6,55%	6,51%	-7,54%
Maximum	-10,43%	-10,67%	-11,97%	-31,60%
Minimum	6,31%	43,75%	31,84%	7,43%
Standardabweichung	14,26%	13,48%	11,14%	10,75%
Median	-18,24%	3,03%	5,42%	-9,99%

Jahrgang 3	LDL W0	LDL W14	LDL W26	LDL W49
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	136,75	107,44	118,19	123,56
Maximum	214	177	201	157
Minimum	66	0	89	82
Standardabweichung	37,78	40,76	29,81	23,44
Median	146	107	105	125,5

Jahrgang 3	LDL% W0-	LDL%	LDL%	LDL% W0-
	14	W14-26	W26-49	49
Mittelwert	13,22	6,81%	7,03%	-5,50%
Maximum	-35,51%	-16,77%	-21,89%	-38,82%
Minimum	35,96%	81,48%	54,95%	62,12%
Standardabweichung	19,60%	24,30%	20,62%	22,06%
Median	-17,65%	1,45%	5,99%	-8,67%

Jahrgang 3	HDL W0	HDL W14	HDL W26	HDL W49
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	52	44,63	55,5	61,19
Maximum	76	89	95	108

ERGEBNISSE

Minimum	27	0	36	34
Standardabweichung	12,93	19,59	15,59	17,31
Median	50	43,5	55	59

Jahrgang 3	HDL% W0-14	HDL% W14-26	HDL% W26-49	HDL% W0-49
Mittelwert	-10,10%	19,47%	10,83%	17,81%
Maximum	-31,25%	2,38%	-17,07%	-6,35%
Minimum	17,11%	63,64%	35,42%	42,11%
Standardabweichung	12,30%	15,04%	14,35%	14,48%
Median	-10,71%	18,00%	10,85%	19,75%

Jahrgang 3	Trigl. W0	Trigl. W14	Trigl. W26	Trigl. W49
Mittelwert	164,63	102,19	86,44	86,56
Maximum	361	342	210	293
Minimum	46	0	41	51
Standardabweichung	99,04	73,72	41,5	57,81
Median	132	87	77,5	69,5

Jahrgang 3	Trigl.% W0-14	Trigl.% W14-26	Trigl.% W26-49	Trigl.% W0-49
Mittelwert	-27,61%	-23,91%	0,74%	-37,40%
Maximum	-75,67%	-200,00%	-39,66%	-84,57%
Minimum	9,35%	41,46%	41,46%	30,43%
Standardabweichung	31,06%	54,25%	25,51%	29,02%
Median	-15,13%	-16,83%	8,87%	-36,96%

Jahrgang 3	RR syst W0	RR syst W14	RR syst W26	RR syst W49
Mittelwert	139,38	116,25	123,44	138,69
Maximum	180	140	140	185
Minimum	120	0	105	110
Standardabweichung	17,59	32,22	12,07	23,59
Median	135	125	125	132

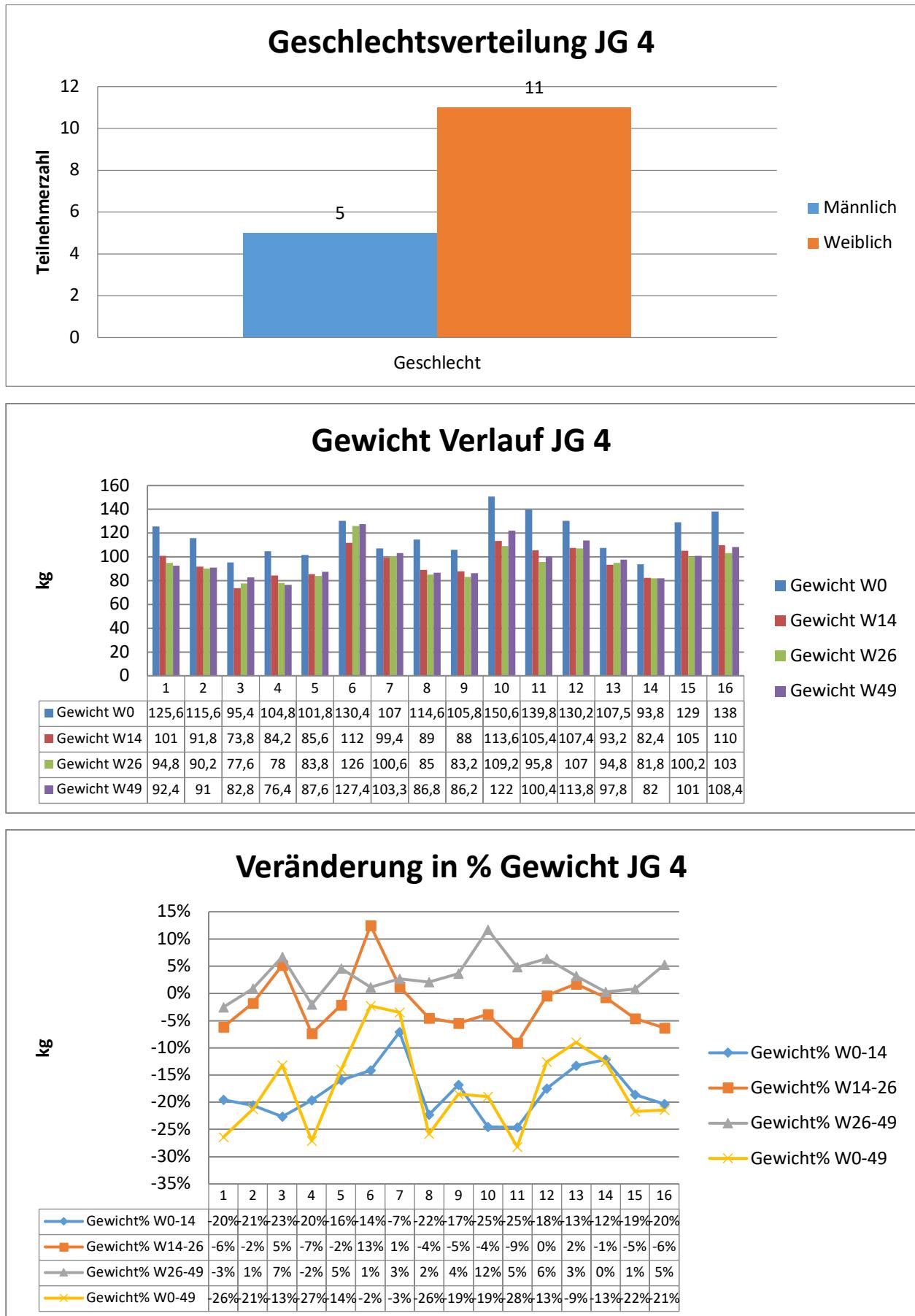
Jahrgang 3	RR syst% W0-14	RR syst% W14-26	RR syst% W26-49	RR syst% W0-49
Mittelwert	-8,98%	-0,58%	13,75%	87,97%
Maximum	-27,78%	-19,23%	-21,43%	-26,67%
Minimum	8,33%	22,73%	50,48%	32,14%
Standardabweichung	9,01%	12,33%	21,56%	19,32%
Median	-10,71%	-3,85%	11,64%	1,94%

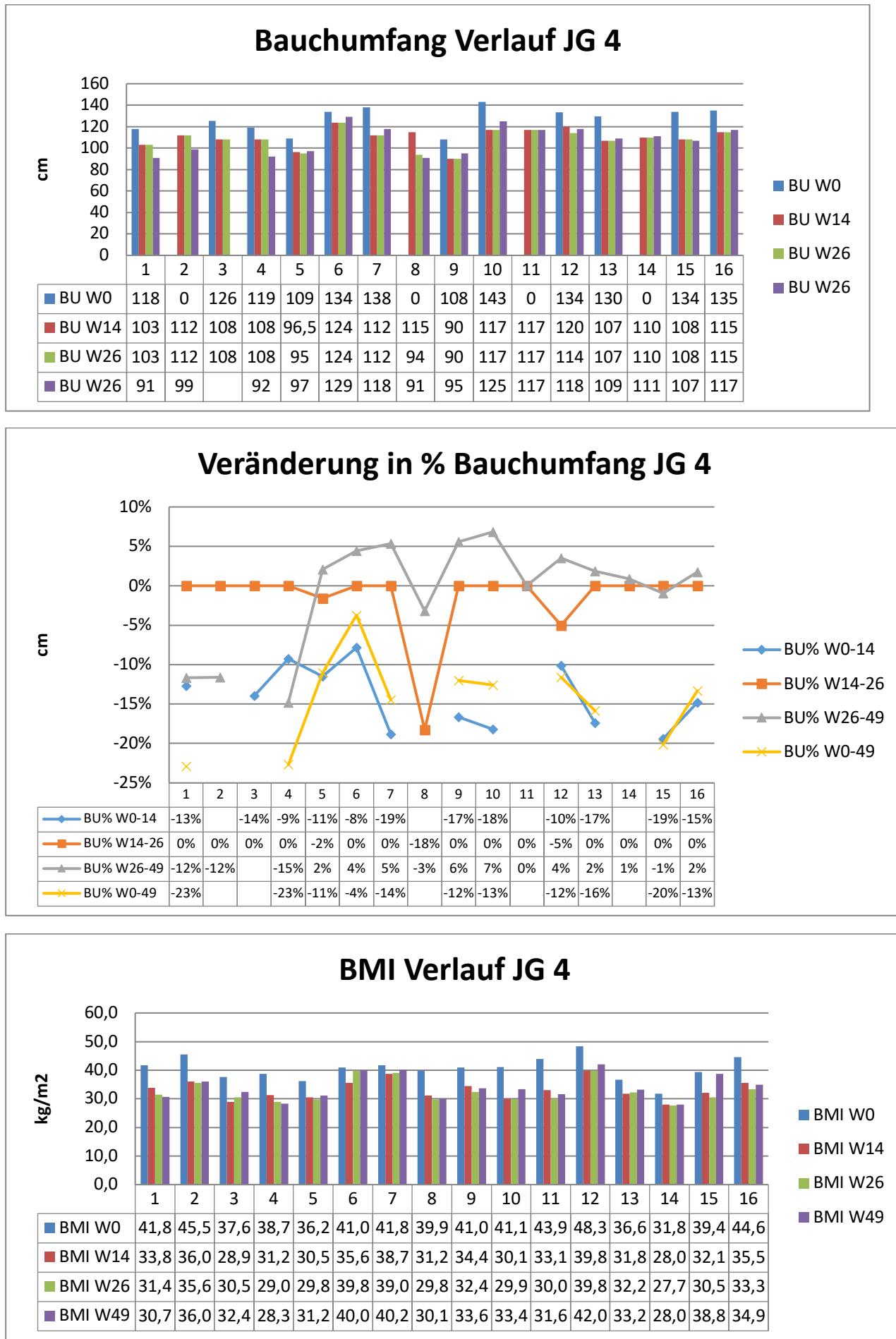
Jahrgang 3	RR diast	RR diast	RR diast	RR diast
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	87,81	68,44	73,44	86,5
Maximum	120	85	90	105
Minimum	70	0	60	75
Standardabweichung	13,03	19,47	7,47	9,32
Median	85	72,5	72,5	85

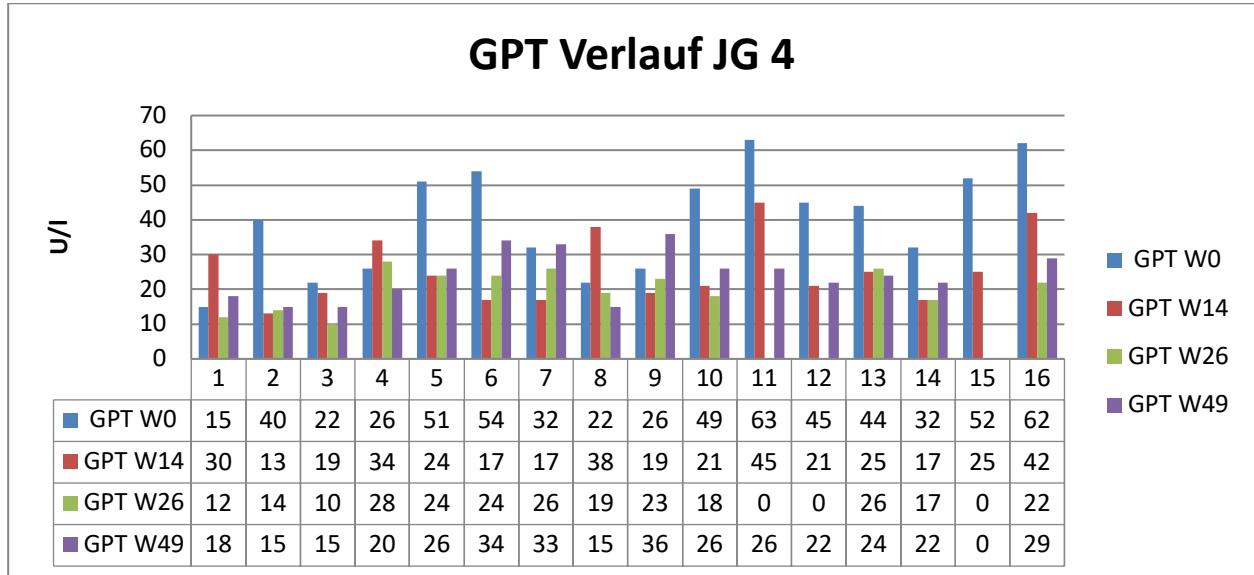
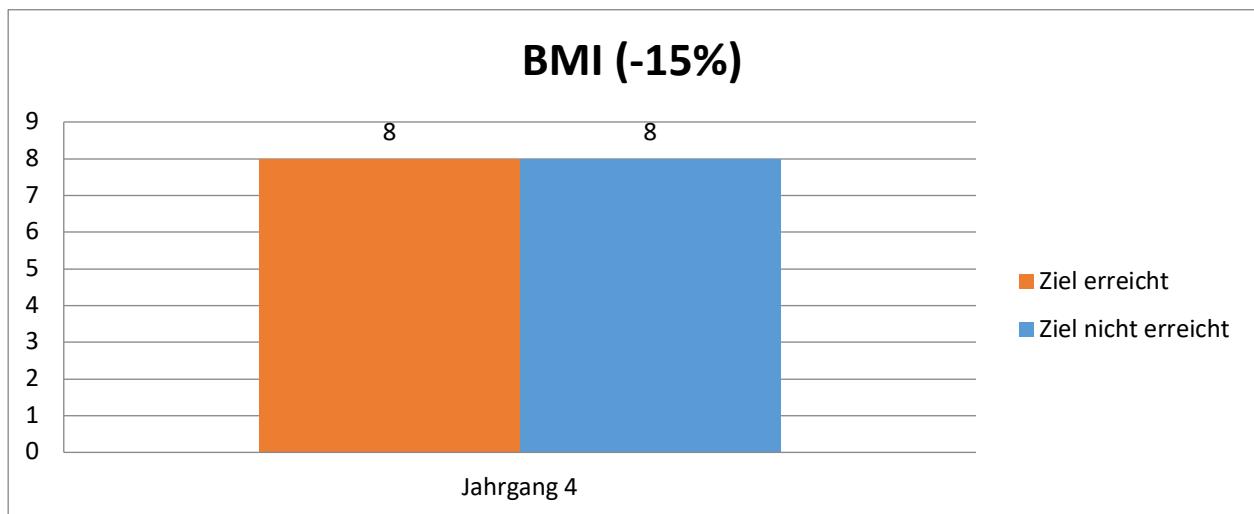
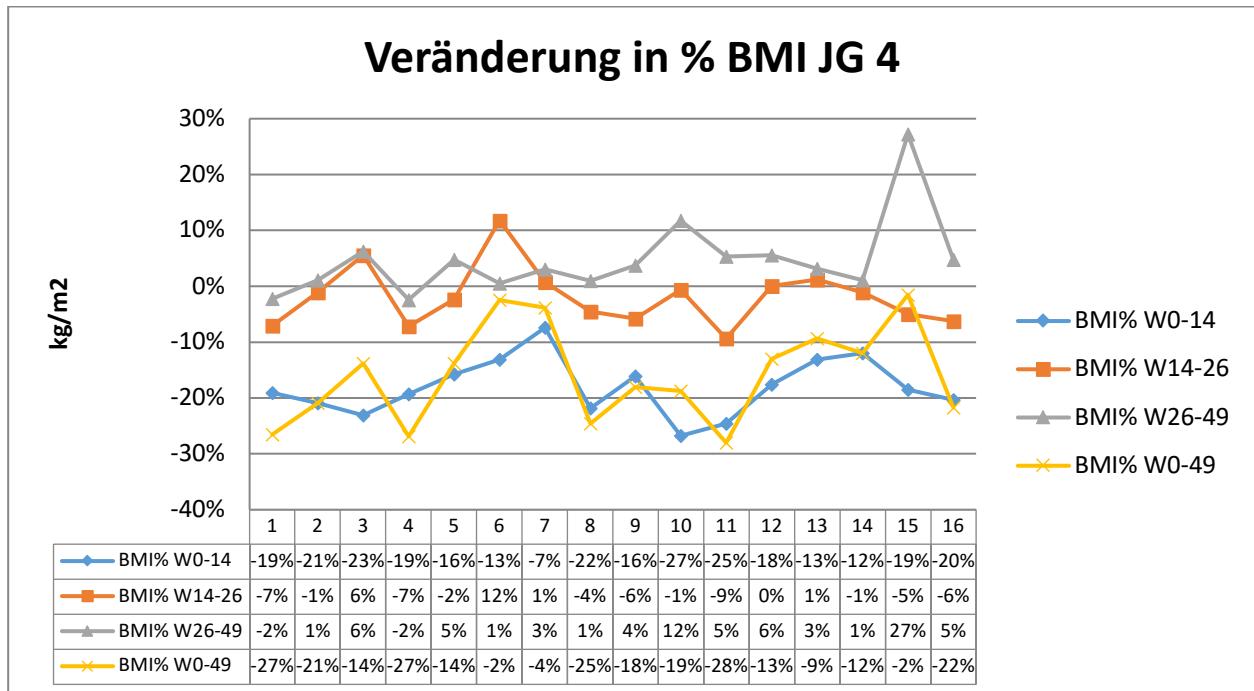
Jahrgang 3	RR diast%	RR diast%	RR diast%	RR diast%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-14,52%	-0,16%	18,49%	0,11%
Maximum	-29,17%	-17,65%	-6,25%	-34,17%
Minimum	0,00%	25,00%	50,00%	23,53%
Standardabweichung	8,28%	12,11%	13,76%	15,45%
Median	-12,50%	0,00%	18,56%	2,23%

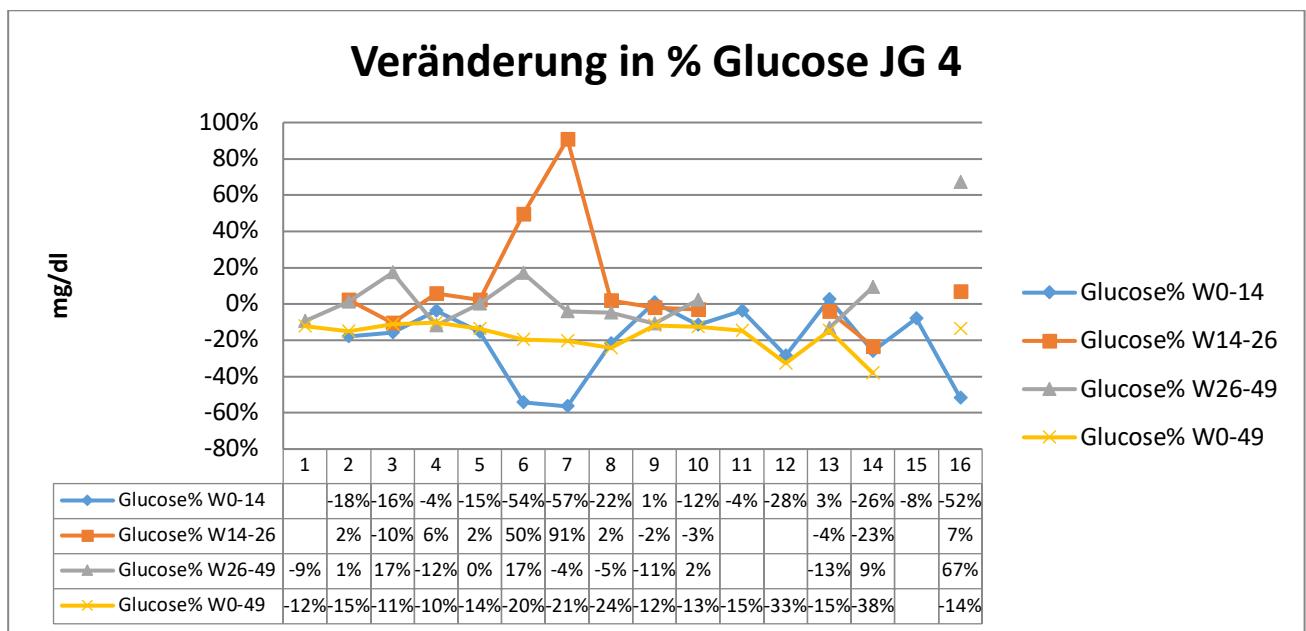
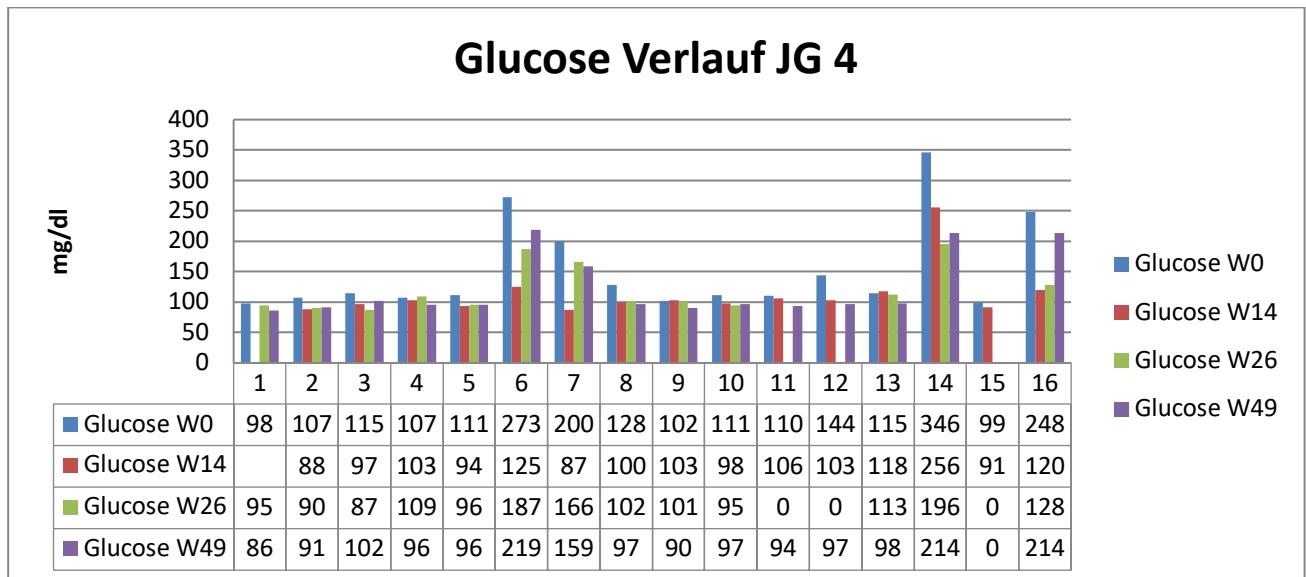
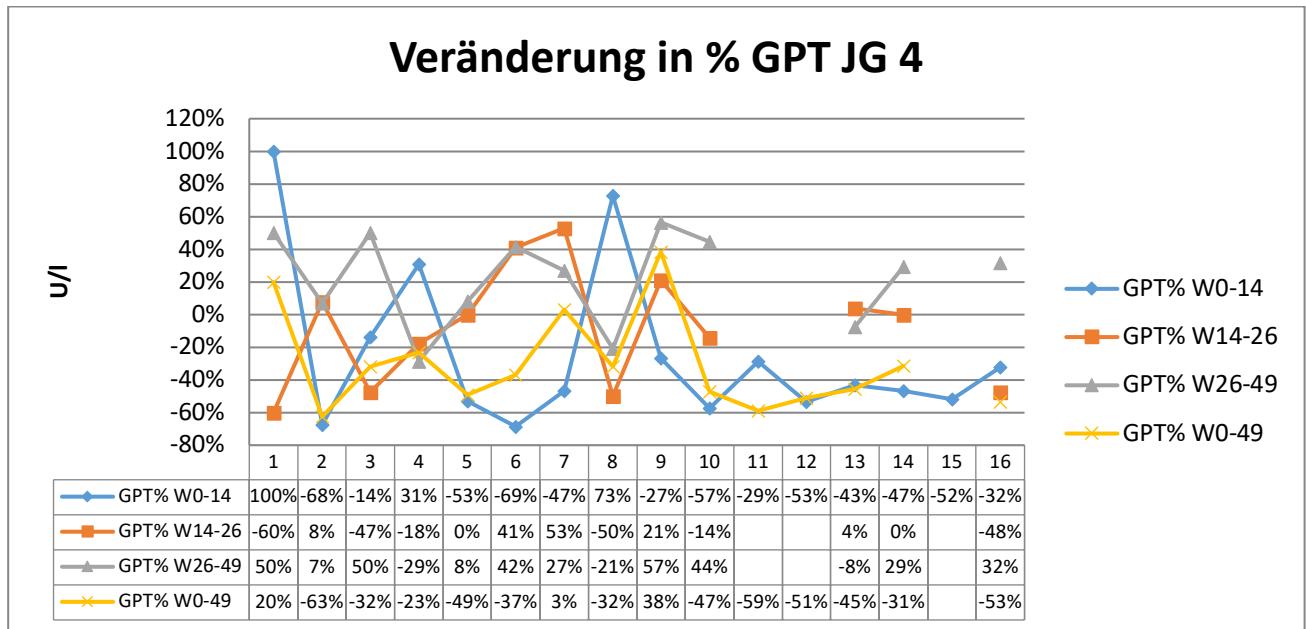
#### 4.4 Jahrgang 4

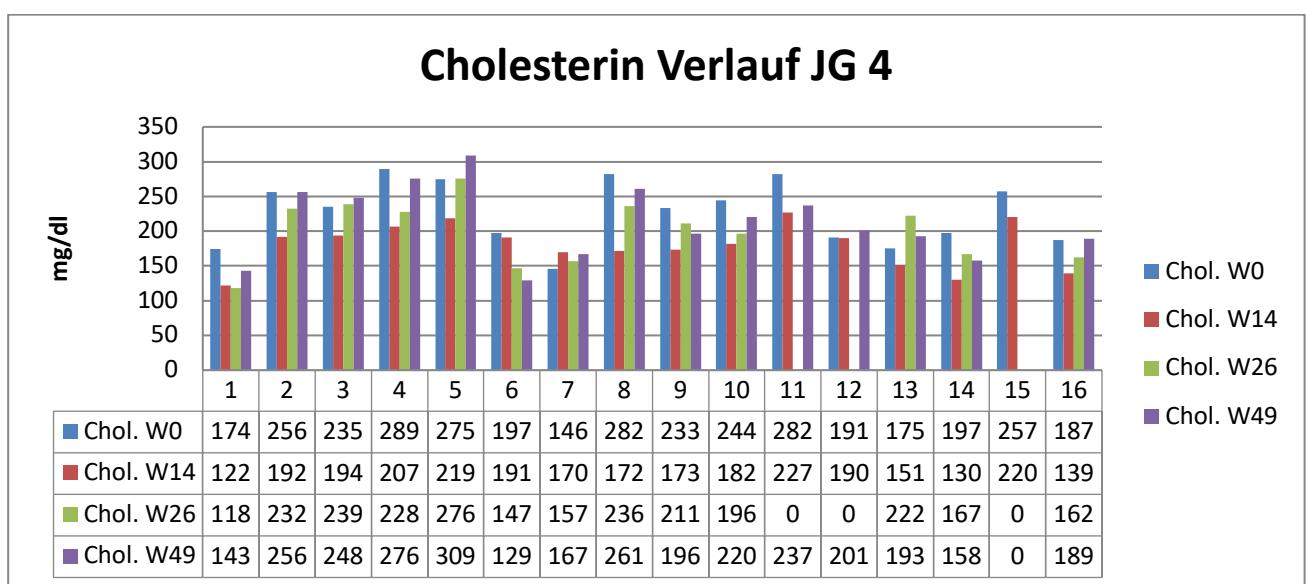
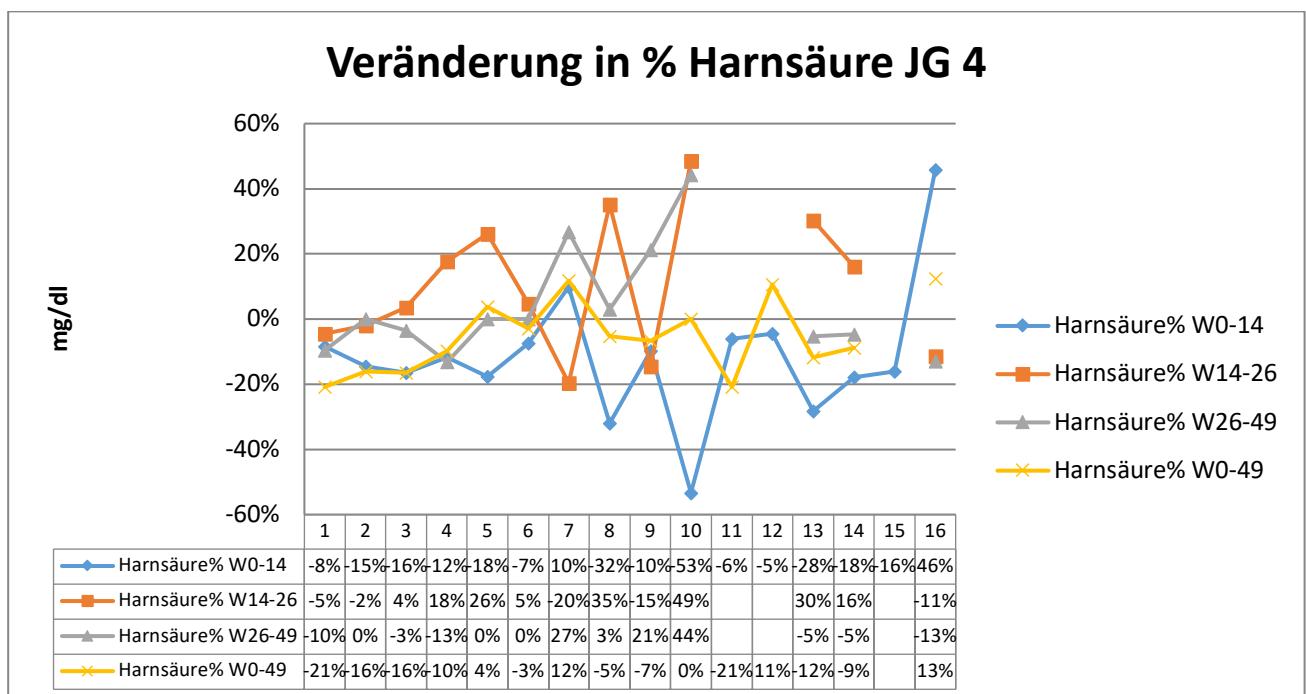
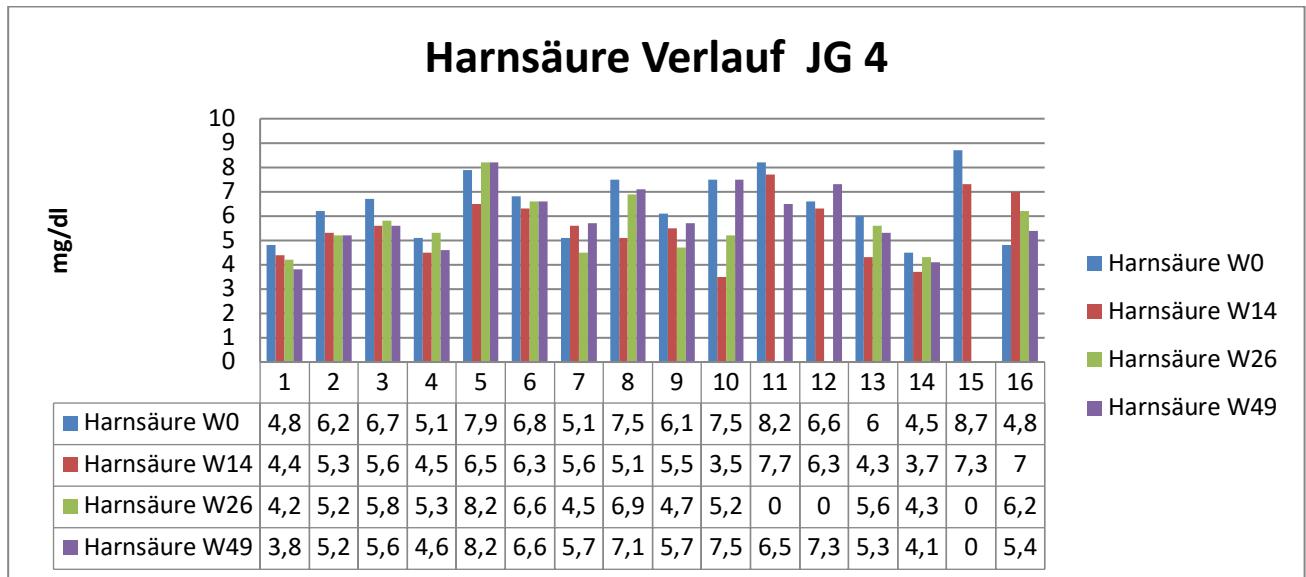
JG4	W0	W14	W26	W49	Diff. W0-49	W0-49
<b>Gewicht</b>	118,12	96,36	94,44	97,79	-20,66	-17%
<b>BU</b>	127,21	110,13	108,34	109,69	-27,38	-22%
<b>BMI</b>	40,58	33,17	32,54	34,25	-6,55	-16%
<b>GPT</b>	40	25	20	24	-15	31%
<b>Glucose</b>	151	113	120	123	-31	-18%
<b>Harnsäure</b>	6,4	5,5	5,6	5,9	-0,3	-5%
<b>Cholesterin</b>	226	180	199	212	-12	-5%
<b>LDL</b>	145	120	127	137	-6	-4%
<b>HDL</b>	45	40	47	53	10	13%
<b>Triglyceride</b>	180	96	130	118	-63	-28%
<b>RR syst.</b>	130	132	130	142	13	11%
<b>RR diast.</b>	84	83	86	89	5	7%
<b>Alter</b>	49,69					
Max	61					
Min	29					

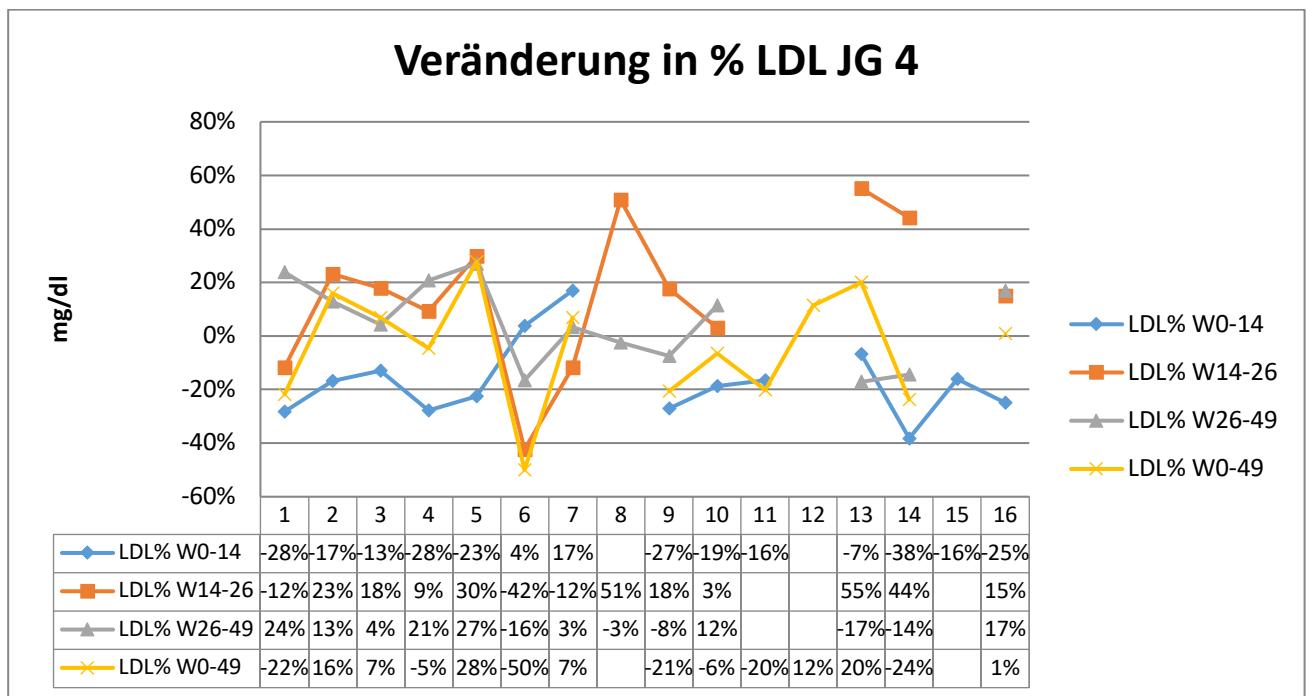
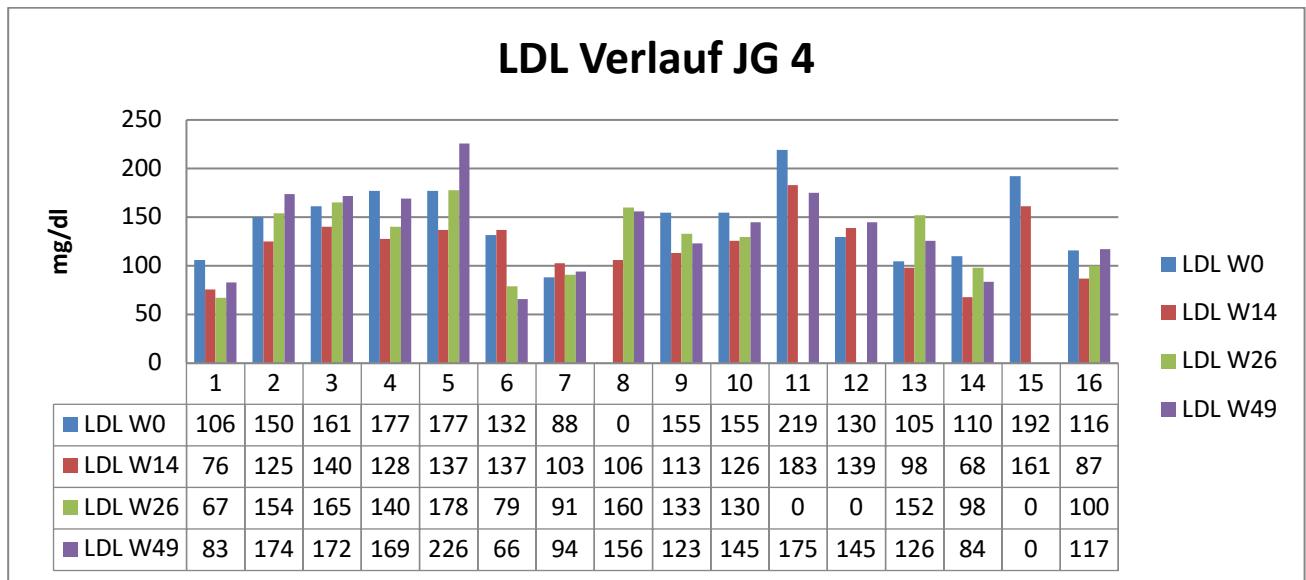
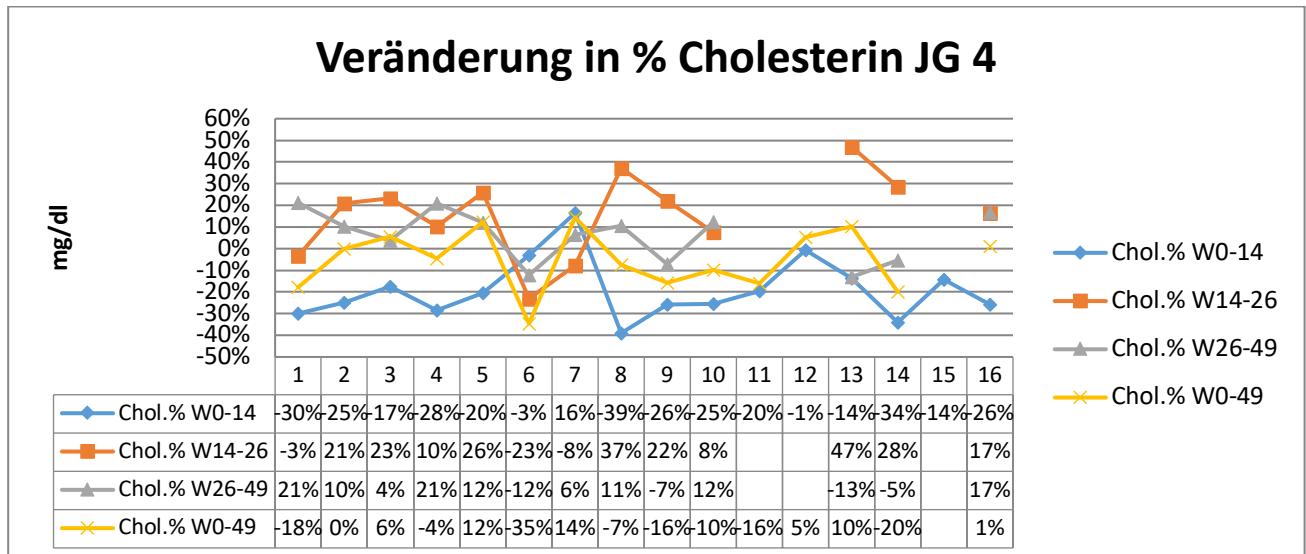


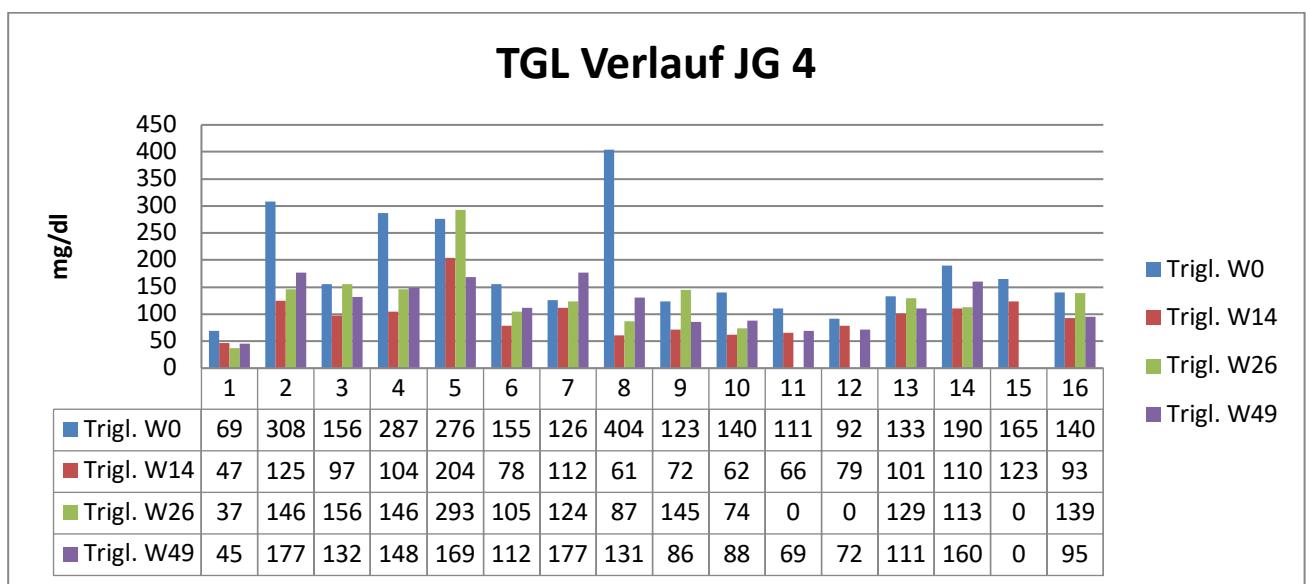
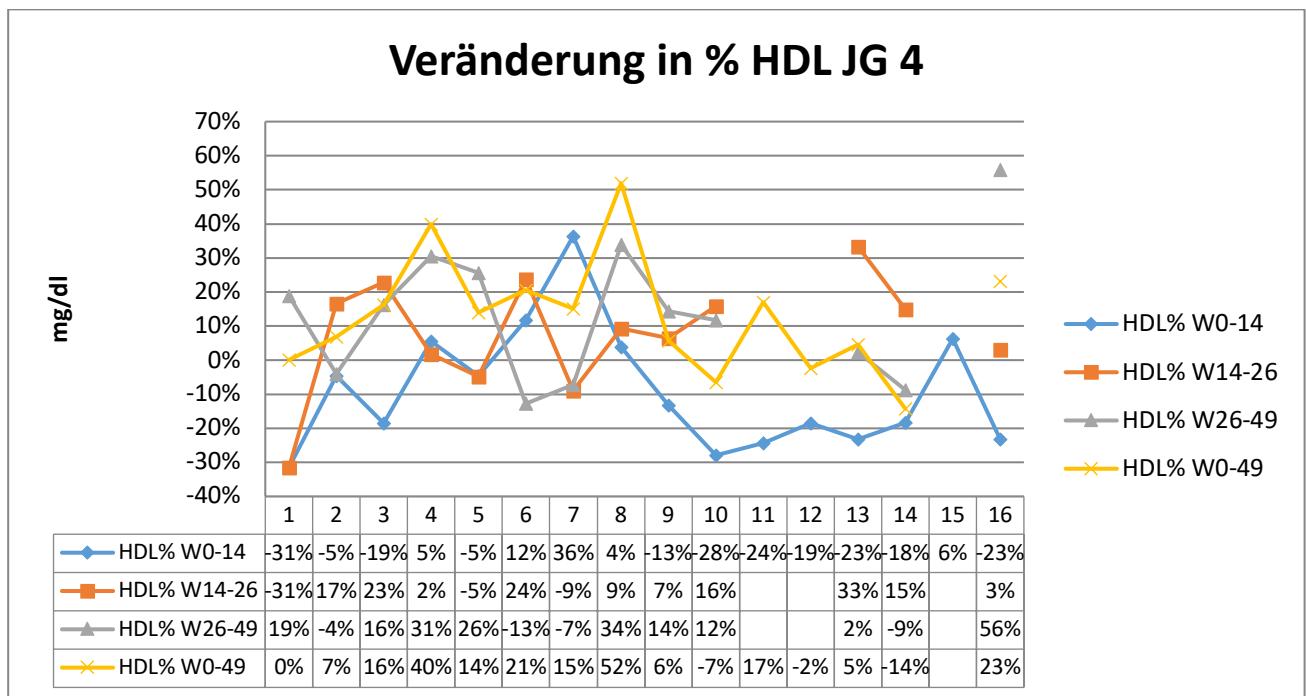
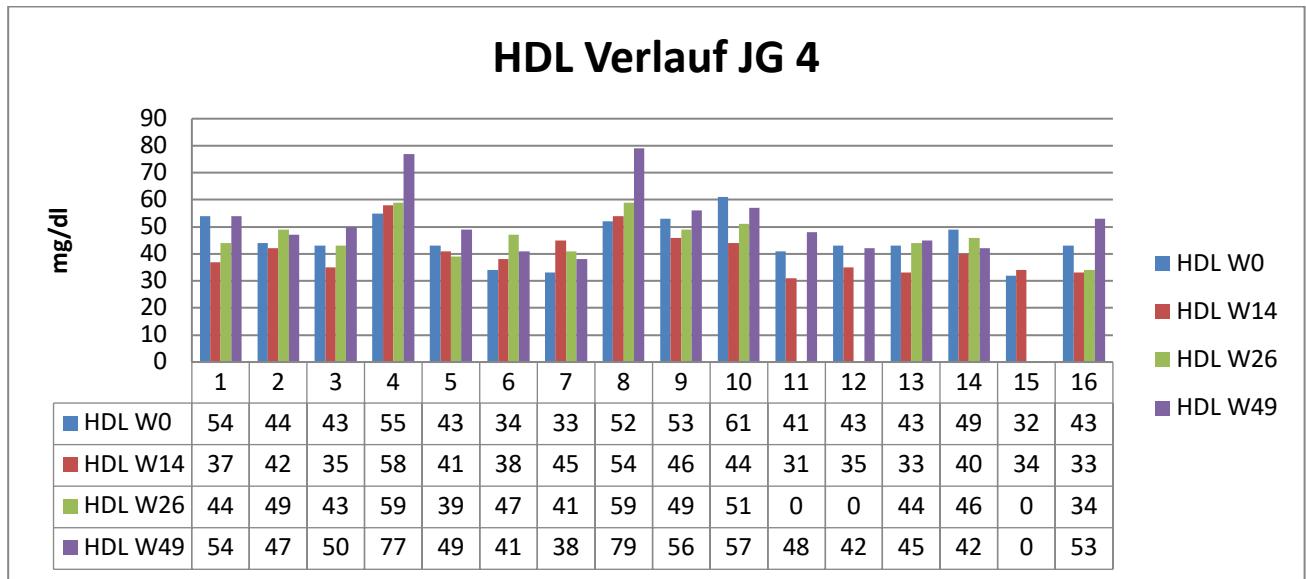




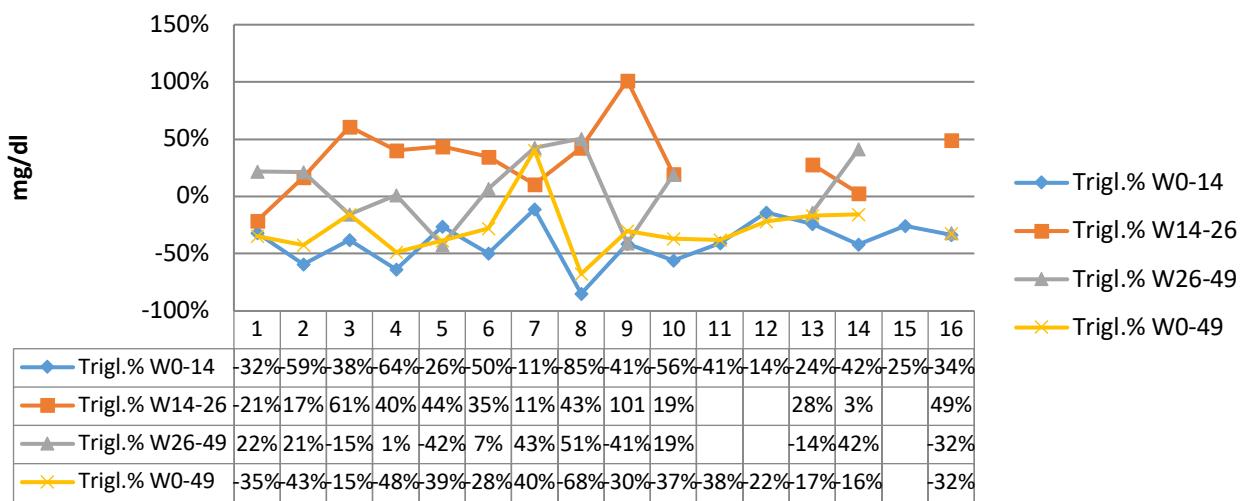




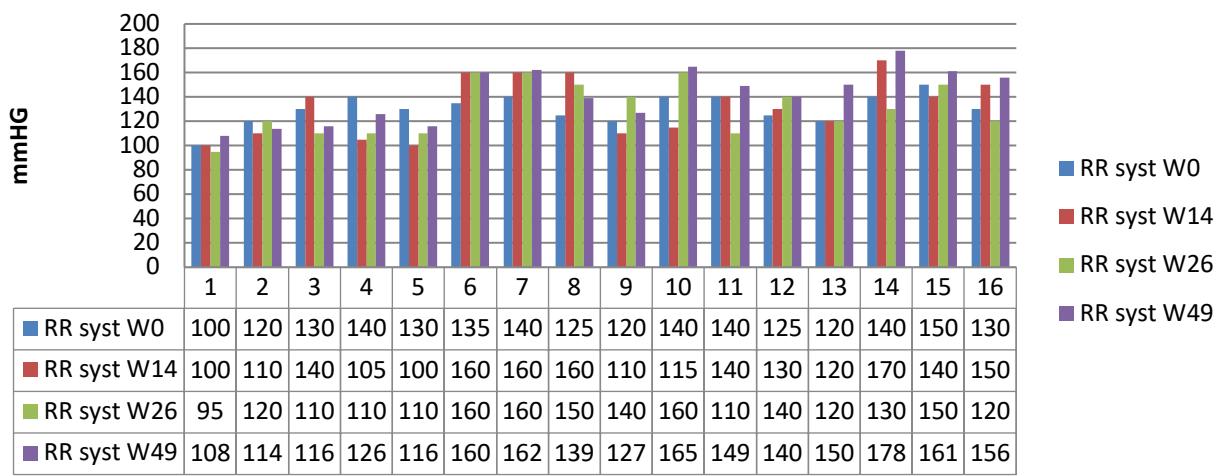




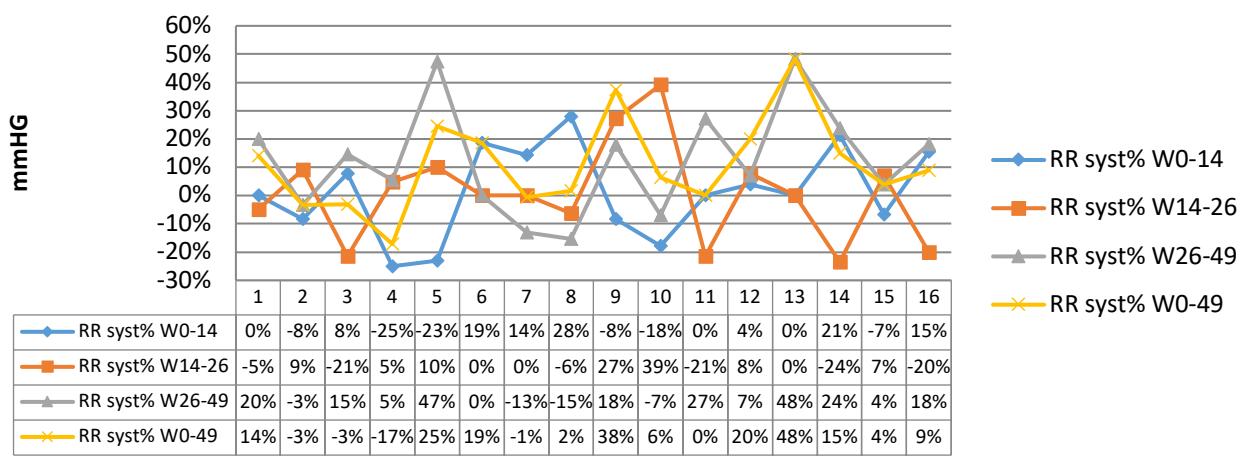
## Veränderung in % TGL JG 4

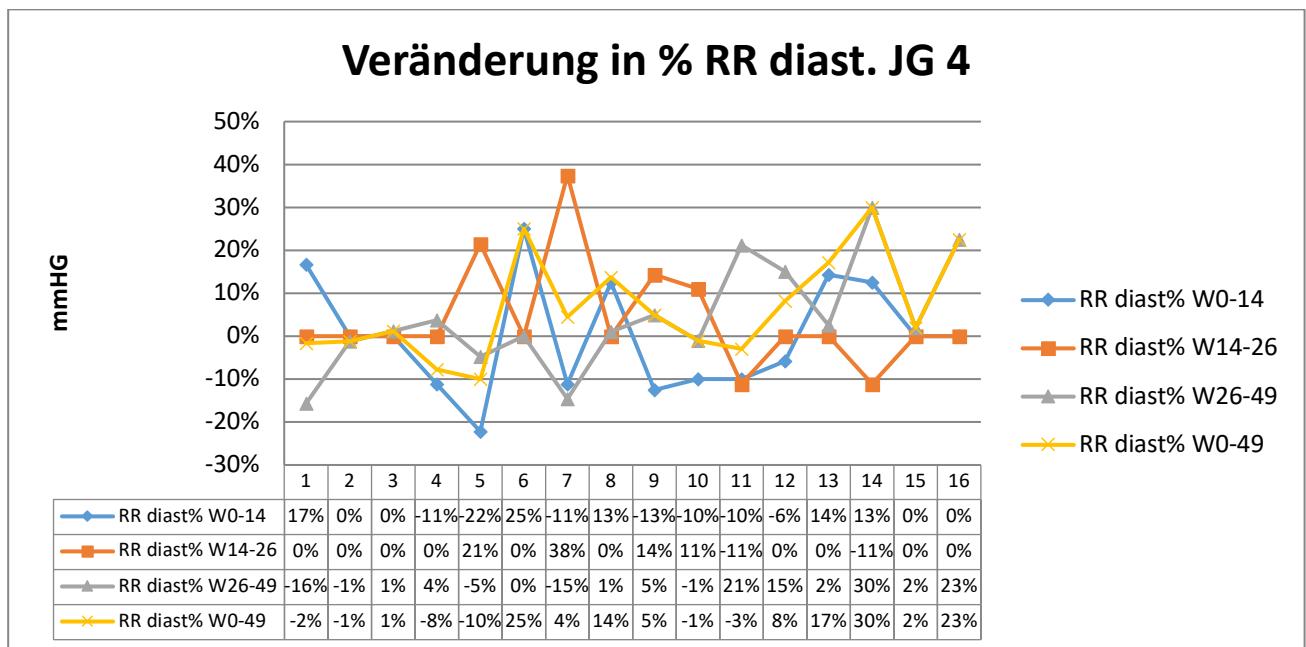
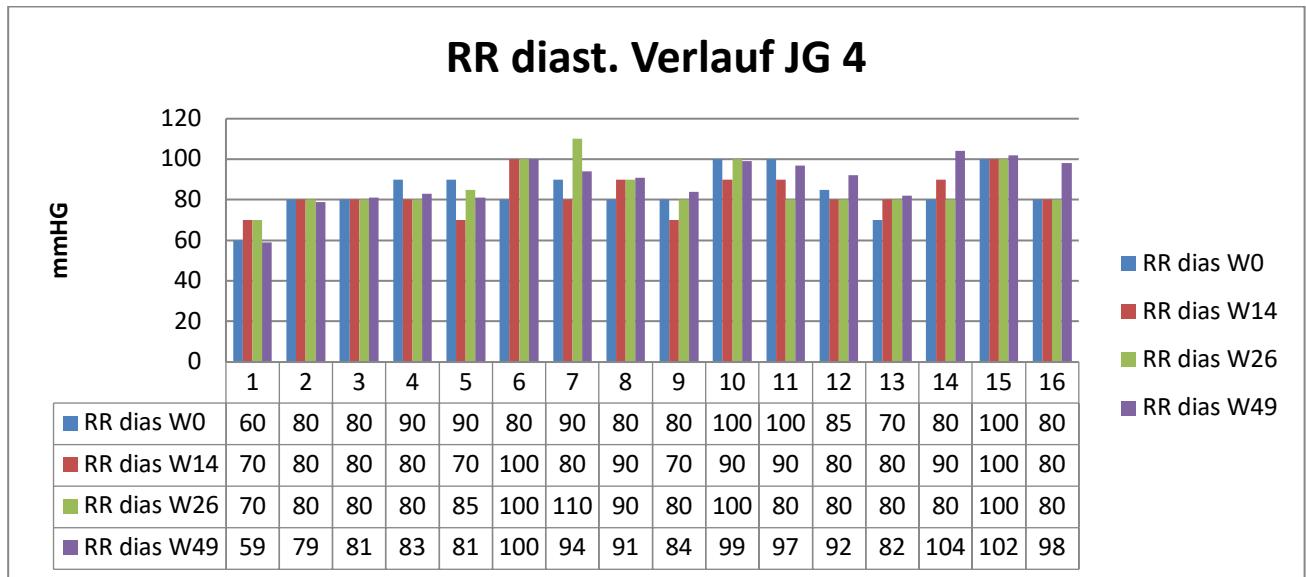


## RR syst. Verlauf JG 4



## Veränderung in % RR syst. JG 4





Jahrgang 4	Gewicht W0	Gewicht W14	Gewicht W26	Gewicht W49
Mittelwert	118,12	96,36	94,44	97,79
Maximum	150,6	113,6	126	127,4
Minimum	93,8	73,8	77,6	76,4
Standardabweichung	17,03	12	13,11	14,7
Median	115,1	96,3	94,8	95,1

Jahrgang 4	Gewicht% W0-14	Gewicht% W14-26	Gewicht% W26-49	Gewicht% W0-49
Mittelwert	-18,11%	-1,98%	3,09%	-17,29%
Maximum	-24,61%	-9,11%	-2,53%	-28,18%
Minimum	-7,10%	12,50%	11,72%	-2,30%

ERGEBNISSE

Standardabweichung	4,77%	5,38%	3,55%	8,10%
Median	-19,10%	-2,99%	2,92%	-18,76%

Jahrgang 4	BU W0	BU W14	BU W26	BU W49
Mittelwert	95,41	110,13	108,34	109,69
Maximum	143	123,5	123,5	129
Minimum	0	90	90	91
Standardabweichung	57,71	8,53	9,08	12,84
Median	122,25	111	109	109

Jahrgang 4	BU% W0- 14	BU% W14- 26	BU% W26- 49	BU% W0- 49
Mittelwert	-14,22%	-1,55%	-6,87%	21,70%
Maximum	-19,40%	-18,26%	-15%	-23%
Minimum	-7,84%	0%	6,84%	-3,73%
Standardabweichung	3,96%	4,64%	25,69%	25,24%
Median	-14,38%	0%	1,32%	-12,91%

Jahrgang 4	BMI W0	BMI W14	BMI W26	BMI W49
Mittelwert	40,58	33,17	32,54	34,25
Maximum	48,3	39,8	39,8	42
Minimum	31,8	28	27,7	28
Standardabweichung	4,01	3,35	3,93	4,31
Median	41	32,6	30,95	33,3

Jahrgang 4	BMI% W0- 14	BMI% W14-26	BMI% W26-49	BMI% W0- 49
Mittelwert	-18,10%	-1,93%	4,65%	-15,95%
Maximum	-26,76%	-9,37%	-2,41%	-28,02%
Minimum	-7,42%	11,80%	27,21%	-1,52%
Standardabweichung	5,05%	5,33%	6,93%	8,71%
Median	-18,83%	-1,70%	3,40%	-15,94%

Jahrgang 4	GPT W0	GPT W14	GPT W26	GPT W49
Mittelwert	39,69	25,44	16,44	22,56
Maximum	63	45	28	36
Minimum	15	13	0	0
Standardabweichung	15,03	9,67	9,63	8,97
Median	42	22,5	18,5	23

Jahrgang 4	GPT% W0- 14	GPT% W14-26	GPT% W26-49	GPT% W0- 49
Mittelwert	-24,14%	-8,47%	22,23%	-30,69%
Maximum	-68,52%	-60,00%	-28,57%	-62,50%

## ERGEBNISSE

Minimum	100,00%	52,94%	56,52%	38,46%
Standardabweichung	49,53%	35,60%	28,17%	29,44%
Median	-45,03%	0,00%	29,41%	-37,04%

	Glucose W0	Glucose W14	Glucose W26	Glucose W49
Jahrgang 4				
Mittelwert	150,88	112,6	97,81	115,63
Maximum	346	256	196	219
Minimum	98	87	0	0
Standardabweichung	75,08	41,24	59,13	57,85
Median	113	103	98,5	97

	Glucose% W0-14	Glucose% W14-26	Glucose% W26-49	Glucose% W0-49
Jahrgang 4				
Mittelwert	-20,73%	9,69%	4,56%	-17,67%
Maximum	-56,50%	-23,44%	-13,27%	-38,15%
Minimum	2,61%	90,80%	67,19%	-10,28%
Standardabweichung	19,54%	30,68%	21,39%	8,20%
Median	-15,65%	2,06%	0,00%	-14,55%

	Harnsäure W0	Harnsäure W14	Harnsäure W26	Harnsäure W49
Jahrgang 4				
Mittelwert	6,41	5,54	4,54	5,54
Maximum	8,7	7,7	8,2	8,2
Minimum	4,5	3,5	0	0
Standardabweichung	1,31	1,26	2,48	1,92
Median	6,4	5,55	5,2	5,65

	Harnsäure% W0-14	Harnsäure% W14-26	Harnsäure% W26-49	Harnsäure% W0-49
Jahrgang 4				
Mittelwert	-11,78%	10,04%	3,54%	-5,38%
Maximum	-53,33%	-19,64%	-13,21%	-20,83%
Minimum	45,83%	48,57%	44,23%	12,50%
Standardabweichung	20,71%	20,93%	16,98%	11,25%
Median	-13,14%	4,76%	0,00%	-6,56%

	Chol. W0	Chol. W14	Chol. W26	Chol. W49
Jahrgang 4				
Mittelwert	226,25	179,94	161,94	198,94
Maximum	289	227	276	309
Minimum	146	122	0	0
Standardabweichung	45,53	31,86	90,1	72,98
Median	234	186	181,5	198,5

Jahrgang 4	Chol.%	Chol.%	Chol.%	Chol.%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-19,10%	15,78%	5,87%	-5,13%
Maximum	-39,01%	-23,04%	-13,06%	-34,52%
Minimum	16,44%	47,02%	21,19%	14,38%
Standardabweichung	13,91%	19,01%	11,86%	13,91%
Median	-22,68%	20,83%	10,34%	-4,50%

Jahrgang 4	LDL W0	LDL W14	LDL W26	LDL W49
	135,81	120,44	102,94	128,44
Maximum	219	183	178	226
Minimum	0	68	0	0
Standardabweichung	50,81	30,3	60,33	54,41
Median	141	125,5	115	135,5

Jahrgang 4	LDL% W0-	LDL%	LDL%	LDL% W0-
	14	W14-26	W26-49	49
Mittelwert	16,84%	15,42%	4,83%	-4,09%
Maximum	-38,18%	-42,34%	-17,11%	-50,00%
Minimum	17,05%	55,10%	26,97%	27,68%
Standardabweichung	14,16%	27,30%	15,47%	21,19%
Median	-17,69%	17,70%	4,24%	-1,83%

Jahrgang 4	HDL W0	HDL W14	HDL W26	HDL W49
	45,19	40,38	37,81	48,63
Maximum	61	58	59	79
Minimum	32	31	0	0
Standardabweichung	8,31	7,65	19,82	17,4
Median	43	39	44	48,5

Jahrgang 4	HDL% W0-	HDL%	HDL%	HDL% W0-
	14	W14-26	W26-49	49
Mittelwert	-9,03%	7,90%	13,58%	12,81%
Maximum	-31,48%	-31,48%	-12,77%	-14,29%
Minimum	36,36%	33,33%	55,88%	51,92%
Standardabweichung	18,13%	16,76%	19,88%	17,18%
Median	-15,79%	9,26%	14,29%	13,95%

Jahrgang 4	Trigl. W0	Trigl. W14	Trigl. W26	Trigl. W49
	179,69	95,88	105,88	110,75
Maximum	404	204	293	177

## ERGEBNISSE

Minimum	69	47	0	0
Standardabweichung	91,34	37,11	74,85	50,37
Median	147,5	95	118,5	111,5

Jahrgang 4	Trigl.%	Trigl.%	Trigl.%	Trigl.%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-40,11%	33,00%	4,67%	-28,40%
Maximum	-84,90%	-21,28%	-42,32%	-67,57%
Minimum	-11,11%	101,39%	50,57%	40,48%
Standardabweichung	19,29%	30,03%	31,67%	23,49%
Median	-39,18%	34,62%	6,67%	-32,14%

Jahrgang 4	RR syst	RR syst	RR syst	RR syst
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	130,31	131,88	130,31	141,69
Maximum	150	170	160	178
Minimum	100	100	95	108
Standardabweichung	12,04	23,8	21,33	21,61
Median	130	135	125	144,5

Jahrgang 4	RR syst%	RR syst%	RR syst%	RR syst%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	1,25%	0,47%	12,20%	10,92%
Maximum	-25,00%	-23,53%	-15,33%	-17,14%
Minimum	28,00%	39,13%	48,33%	48,33%
Standardabweichung	15,78%	17,36%	18,84%	16,45%
Median	0,00%	0,00%	10,84%	7,71%

Jahrgang 4	RR diast	RR diast	RR diast	RR diast
	W0	W14	W26	W49
Mittelwert	84,06	83,13	85,94	89,13
Maximum	100	100	110	104
Minimum	60	70	70	59
Standardabweichung	10,83	9,46	10,83	11,65
Median	80	80	80	91,5

Jahrgang 4	RR diast%	RR diast%	RR diast%	RR diast%
	W0-14	W14-26	W26-49	W0-49
Mittelwert	-0,12%	3,88%	4,20%	6,54%
Maximum	-22,22%	-11,11%	-15,71%	-10,00%
Minimum	25,00%	37,50%	30,00%	30,00%
Standardabweichung	13,04%	12,11%	12,48%	11,90%
Median	0,00%	0,00%	1,63%	3,22%

## 4.5 Alle Jahrgänge

JG1-4	W0	W14	W26	W49	Diff. W0-49	Diff.
						W0-49
<b>Gewicht</b>	123,29	102,18	98,13	98,35	-24,81	-19,88%
<b>BU</b>	127,29	111,82	107,29	106,52	-24,73	-18,17%
<b>BMI</b>	43,08	35,81	34,25	34,47	-8,6	-20,17%
<b>GPT</b>	35,28	25,83	20,58	20,95	-14,62	-11,65%
<b>Glucose</b>	122,73	106,75	106,85	107,1	-16,1	-7,74%
<b>Harnsäure</b>	6,05	5,58	5,43	5,43	-0,5	-7,11%
<b>Cholesterin</b>	219,88	183,5	196,28	201,2	-17,4	-7,22%
<b>LDL</b>	138	119,83	124,88	126,23	-10,3	-5,52%
<b>HDL</b>	50,08	43,2	52	56,18	6,68	12,67%
<b>Triglyceride</b>	158,05	103,35	99,6	95,8	-62,65	-29,57%
<b>RR syst.</b>	133,48	129,95	132,65	129,75	-2,82	-1,30%
<b>RR diast.</b>	86,9	75,53	78,65	85,5	-1,71	-0,98%

## 4.6 Zusammenfassung der Ergebnisse

Grundsätzlich haben alle, bis auf einen Teilnehmer, unabhängig davon, ob sie die Studie erfolgreich beendet haben oder nicht, an Gewicht verloren. Dazu muss man aber erwähnen, dass 36 Patienten innerhalb der letzten Wochen, wo vermehrt „normale“ Nahrung konsumiert wurde, im Schnitt 3,79 Kilo zugenommen haben. Dies lässt sich auf die Umstellung von der Ersatznahrung auf herkömmliches Essen zurückführen und war anzunehmen. Das Endgewicht soll sich aber nach Abschluss kaum mehr ändern, vorausgesetzt man behält die Lebensstilmodifikation bei.

Ein Teilnehmer aus Jahrgang 2 hat 14,8 kg Gewicht während des Programms zugenommen. Außer diesem haben alle im gesamten aber Gewicht verloren (Differenz Woche 0-49).

Auch der Bauchumfang hat in den letzten Wochen zugenommen. Generell hat sich der Bauchumfang aber bei allen verringert.

In Jahrgang 1 haben sechs Teilnehmer das Ziel von -15% BMI nicht erreicht, in

Jahrgang 2 zwei, in Jahrgang 3 vier und in Jahrgang 4 acht. Insgesamt haben es also 20 Personen nicht geschafft, der BMI ist aber trotzdem bei allen, bis auf den einen Teilnehmer aus Jahrgang 2, gesunken.

Das GPT ist nach der vorletzten Messung bei 25 angestiegen, bei 9 hat sich der Wert insgesamt erhöht, dies ist aber unabhängig davon ob die Teilnehmer das Programm erfolgreich beendet haben oder nicht.

Die Glukose ist zwischen Woche 26 und 49 bei 25 Teilnehmern gestiegen. Insgesamt ist sie bei 35 gestiegen. Dieser Wert ist sehr variabel, da er je nachdem, ob man vor den Messungen etwas gegessen hat, sinkt oder steigt.

Ähnlich ist es bei der Harnsäure, da sie bei 21 Patienten von 63 zugenommen hat. Hierzu sollte man erwähnen, dass die Harnsäure paradoxerweise beim Fasten generell ansteigt, die absolute Höhe ist jedoch genetisch determiniert.

Unabhängig vom Gewicht ist das Cholesterin bei fast allen Teilnehmern wieder gestiegen, da der Cholesterinspiegel einerseits genetisch determiniert ist und andererseits durch die aktuelle Ernährung der letzten paar Tage um ca. 20% beeinflusst werden kann. Grundsätzlich ist der Ausgangswert aber bei fast allen gesunken, außer bei 13 Personen, von denen fünf aus Jahrgang 1 waren.

Der HDL Wert ist außer bei 15 Personen gestiegen. Der LDL Wert hat sich unwillkürlich verändert, ist aber im Gesamten außer bei zwei Patienten von Jahrgang 3 und 8 Patienten von Jahrgang 4 (6 davon haben das Ziel nicht erreicht) gesunken.

Die Triglyzeride sind bei allen Teilnehmern, außer bei 9 von ihrem Ausgangswert gesunken.

Der Blutdruck nahm innerhalb der ersten zwei Messungen stark ab, danach nahm er bei 26 wieder zu, unabhängig ob sie das Programm erfolgreich beendet haben.

Im Schnitt wogen die Patienten anfangs 123,29 Kilo und haben ungefähr 24,81 kg (19,88%) abgenommen. Der Bauchumfang hat sich durchschnittlich von 127,29

auf 102,56 cm erniedrigt, das sind -18,17%.

Der BMI ist im Durchschnitt von 43,08 auf 34,48 (-20,17%) gesunken. Dies spricht für die Studie, da der Durchschnittswert über 15% liegt. Auch die Laborwerte haben sich alle generell günstig verändert: GPT -11,65%, Glucose -7,74%, Harnsäure -7,11%, Cholesterin -7,22%, LDL -5,52%, HDL + 12,67%, Triglyceride -29,57%, RR systolisch -1,30% / diastolisch -0,98%.

Weiters wurde auch der Unterschied zwischen Männern und Frauen analysiert.

Im Schnitt gab es mehr weibliche Teilnehmer als männliche (49/14), davon haben 16 Frauen und 4 Männer das Ziel nicht erreicht. In Prozent haben es von den weiblichen Teilnehmern 32,65% nicht geschafft, von den männlichen 28,57%. Daraus lässt sich schließen, dass das Geschlecht zum erfolgreichen Beenden der Studie keine wesentliche Rolle spielt.

Weiters wurden die Geschlechter anhand ihrer Ergebnisse in Gewichts-, Bauchumfang- und BMI-Verlust verglichen. Männer haben mit durchschnittlich 131,5 kg ein höheres Ausgangsgewicht als Frauen mit 119,6 kg, sie wiegen also im Schnitt 11,9 kg mehr. Auch der Bauchumfang ist bei Männern höher (132,58 cm) als bei Frauen (125,2). Lediglich der BMI ist bei Frauen mit 43,3 höher als der Männer mit 42. Aufgrund des höheren Ausgangsgewichts der männlichen Teilnehmer und dem damit zusammenhängenden größeren Kalorienbedarf pro Tag ist die absolute Kalorienreduktion bei ihnen somit höher als bei den Frauen. Daraus lässt sich schließen, dass Männer bei diesem Programm erfolgreicher abnehmen sollten als Frauen. Dies bestätigen auch die Ergebnisse dieser Studie, da Männer im Schnitt während der Diät 32,1 kg (23,23%) an Körpergewicht und 23,65 cm (17,53%) an Bauchumfang und 9,73 (22,45%) an BMI verloren, Frauen jedoch nur 22,4 kg (18,7%), 19,8 cm (15,8%) und 7,9 BMI (18,6%)

Wenn man nun die Jahrgänge untereinander vergleicht, haben es:

Von Jahrgang 1 sechs Personen, von Jahrgang 2 zwei, von Jahrgang 3 vier und von Jahrgang 4 acht das definierte Ziel nicht erreicht. Jahrgang 2 schneidet dabei am besten und Jahrgang 4 am schlechtesten ab. Dafür ist in Jahrgang 2 der einzige Patient, der während des Programms zugenommen hat (von 132,6 kg auf 143,6 kg = von BMI 53,8 auf 58).

Insgesamt haben von 63 Patienten 43 (68,25%) das Programm erfolgreich beendet. Das sind mehr als zwei Drittel, und somit ein zufriedenstellendes Ergebnis.

## 5 Diskussion

Nun stellt sich natürlich nach Abschluss des Programms die Frage, ob dieses seinen Sinn und Zweck erfüllt. Anhand der Tabellen kann man ablesen, dass sich beim positiven Absolvieren des Programmes fast alle Werte im Rahmen des Gewichtsverlusts verbessert haben. Sinnvoll wäre das aber nur, wenn es zu einer dauerhaften Änderung dieser Werte käme, und diese nach Beendigung nicht wieder in den Ausgangsbereich fallen würden.

Dazu stellt sich dann die Frage, was für eine Rolle bei den Patienten der finanzielle Anreiz spielt.

Entscheidend ist natürlich auch die Compliance des Patienten, diese trägt maßgeblich zum Outcome bei. Nur wenn die Patienten selbst engagiert sind und mitmachen, kann ein zufriedenstellendes Ergebnis herbeigeführt werden.

Dieses Programm hat Stärken und Schwächen. Zu den positiven Aspekten zählen eine hohe Compliance, da die Teilnehmer sehr intensiv betreut werden. Zu den negativen Punkten gehört, dass es keine Kontrollgruppe gibt, und nur intermediäre Ergebnisse vorhanden sind, sowie nur Surrogatparameter für Morbidität und Mortalität und keine klinischen Ergebnisse erhoben wurden. Der Hintergrund dieser Qualitätskontrolle besteht also darin, zu zeigen, ob dieses Mahlzeitenersatzprogramm sinnvoll ist oder nicht. Dazu wurden Vergleichsstudien herausgesucht, und die Ergebnisse miteinander verglichen. (10–18) Weiters wird auch mit anderen Ersatzprogrammen verglichen. (19–22).

Wahrscheinlich aufgrund der strengen Ausschlusskriterien und der häufigen Treffen der Patienten halten sich Drop-outs sehr in Grenzen. Was aber eine mögliche Verzerrung sein kann, ist der finanzielle Anreiz der Patienten.

Nichtsdestotrotz konnten, wie man anhand der Ergebnisse aus den Tabellen ablesen kann, durchaus beachtliche mittelfristige Erfolge erzielt werden. Um diese

zu verdeutlichen, wurde mit ähnlichen Studien, die ebenfalls Optifast® verwendeten, verglichen.

Zum Beispiel konnten in dem Artikel „Multicenter evaluation of an interdisciplinary 52-week weight loss program for obesity with regard to body weight, comorbidities and quality of life - a prospective study“ (10) mit einem durchschnittlichen Gewichtsverlust von 19,6 Kilogramm bei Frauen und 26,0 Kilogramm bei Männern gute Ergebnisse erzielt werden. 81% der Teilnehmer haben diese erfolgreich beendet. Der Bauchumfang hat sich im Schnitt bei Männern um 21 cm und bei Frauen um 16 cm verringert. Kardiovaskuläre Risikofaktoren verringerten sich deutlich und beim Blutdruck konnte man Werte wie unter antihypertensiver Therapie erzielen.

Von bariatrischer Chirurgie wird in diesem Artikel abgeraten, da größerer Nebenwirkungen und Risikofaktoren, wie Blutungen, Verletzungen während der Operation, Komplikationen mit der Narkose, etc., als bei einem Nahrungsersatzprogramm bestehen und es ein invasiver Eingriff ist. Außerdem reduziert das Therapieprogramm das Risiko für Begleiterkrankungen und die Dosis für deren Medikamente und ist kein Eingriff in die Anatomie und Physiologie des Magendarmtrakts und schließt somit irreversible Konsequenzen aus.

Hierzu sollte man aber erwähnen, dass für Personen mit einem BMI >40 und >35 mit Komplikationen nach dem derzeitigen Stand die Therapie der Wahl die bariatrische Chirurgie ist. Weiters ist dieses Verfahren das einzige, das bei Diabetes zu einer nennenswerten Remission führt. Der einzige chirurgische Eingriff, der laut Studie als erfolgreicher angesehen wird, ist ein Magenbypass. Hier sollte man hinzufügen, dass auch die Sleeve Operation als erfolgreich und nebenwirkungsarm gilt. Im Vergleich hierzu ist das Magenband fast wirkungslos und Diversion wird wegen der vielen Nebenwirkungen mittlerweile nicht mehr durchgeführt.

Es wird als Nachteil eines solchen Programms angegeben, dass es das Risiko für Gallensteine wegen verringelter Stimuli für die Kontraktion der Gallenblase erhöht. Männer konnten im Allgemeinen größere Erfolge erzielen als Frauen, einerseits basierend auf dem geschlechtstypisch höheren Ausgangsgewicht und BMI und andererseits wegen der mit fixen 800 kcal pro Tag größeren relativen Kalorienreduktion insgesamt.

Auch in dieser Studie kam es zu einer minimalen Gewichtszunahme von durchschnittlich drei kg im zweiten Halbjahr, aber zu keiner rasanten Gewichtssteigerung (Jo-Jo Effekt). Zu dieser Studie gibt es auch eine Langzeitbeobachtung, die die Teilnehmer drei Jahre lang beobachtet hat. Bei 301 so Untersuchten waren die Ergebnisse auch nach drei Jahren immer noch zufriedenstellend. (10)

Ein anderes Programm, dessen Hauptaugenmerk auf der Veränderung des Lebervolumens während einer sechswöchigen Diät mit Optifast® lag, konnte das Durchschnittsgewicht der Teilnehmer von 119,7 kg auf 110,6 kg reduziert werden. Untersucht wurde, wie bereits erwähnt, die Reduktion des Lebervolumens (-14,7%) und des Leberfettanteils (-43%), die auf die moderate Gewichtsreduktion zurückzuführen ist (11).

Andere vierzig adipöse Teilnehmer (33 Frauen; 7 Männer) mit einem Durchschnittsgewicht von 106 kg wurden in zwei Gruppen untersucht und schafften einen durchschnittlichen Gewichtsverlust von 15,3 kg (13). Eine Gruppe führte das Programm wie geplant durch, eine zweite diente nur als Kontrollgruppe. Im Schnitt haben die Teilnehmer der ersten Gruppe 9% ihres Körpergewichts abgenommen und ihre Insulinsensitivität um das Zweifache verbessert, während sich keine Veränderungen in der Kontrollgruppe zeigten. In keiner Gruppe haben sich die Glucosewerte reduziert (13).

Eine Metaanalyse untersuchte neun randomisierte Kontrollstudien, die im Gewichtsverlust sehr unterschiedliche Ergebnisse erzielten. Je nachdem, wie gut die Betreuung der Teilnehmer während und nach Abschluss des Programms war, konnten sie das Gewicht halten oder nicht. Es waren jene Studien erfolgreicher, die zusätzlich zur Ersatznahrung ausführlich über gesunde Ernährung, Lebensstil und Sport aufklärten und auch nach Beendigung weiter betreuten (14). Eine weitere Metaanalyse zeigte ähnliche Ergebnisse (22).

In einer anderen Studie wurden 4026 adipöse Personen mit demselben Programm behandelt. Auch hier konnte man einen Unterschied zwischen Männern und Frauen feststellen. Männer nahmen im Schnitt 2 kg und Frauen 1,4 kg pro Woche

ab. Bei diesem Programm brachen aber 25% der Teilnehmer bereits nach drei Wochen ab und, obwohl 68% deutlich an Gewicht verloren haben, konnten sie ihr Zielgewicht nicht erreichen. Nur 5-10% konnten ihr Gewicht nach 18 Monaten halten. 32% schlossen die Studie erfolgreich ab, 30% der Frauen und 58% der Männer konnten ihr Zielgewicht halten. Begleiterkrankungen wie arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus und Hyperlipidämie konnten durch den Gewichtsverlust deutlich verbessert werden. Außerdem zeigte eine achtjährige kontrollierte Studie Erfolge bezüglich des Langzeitgewichtverlusts nach einem multimodalen Mahlzeitenersatzprogramm. (16)

Valenta et al. zeigten anhand von 71 Patienten, die über sechs Wochen mit dem Optifast® Programm betreut wurden, dass die Serum-Triglyceride signifikant verringert werden konnten, das Serum Cholesterin erreichte bereits nach vier Wochen einen Wert unter 200 mg/dl. Auch die Blutdruckwerte erreichten Normwerte. (17)

Die Studie von Brown und Mitarbeitern konnte über fünf Monate ebenfalls erfolgreiche Ergebnisse erzielen. Die Teilnehmer nahmen im Schnitt 20-25% ihres Ausgangsgewichts ab, es traten keine Nebenwirkungen auf. Auch hier war der Gewichtsverlust in den ersten Wochen am stärksten und ging dann gegen Ende zurück. (18)

Zusätzlich zu Studien, die mit dem gleichen Programm gearbeitet haben, wurde auch mit Untersuchungen verglichen, die andere Ersatznahrungsprogramme getestet haben. Eine von diesen stellte den direkten Vergleich zwischen Optifast® und dem Vergleichsprodukt Modifast® an. Bei diesem werden nur 240 kcal pro Tag zugeführt. Die monatliche Gewichtsabnahme war trotz geringerer Kalorienzufuhr pro Tag ähnlich. Die Teilnehmer der Optifast®-Gruppe nahmen im Schnitt 7,6 kg pro Monat ab, während die Modifast®-Gruppe durchschnittlich 8,9 kg pro Monat abnahm. (21) Anhand dieser Studie sieht man, dass die größte Kalorienreduktion nicht unbedingt zum besten mittelfristigen Outcome führen muss.

“Systematic review: an evaluation of major commercial weight loss programs in

the United States. Annals of internal medicine 2005" (20) verglich Weight Watchers mit Ersatznahrungsprogrammen wie Optifast®. Die Teilnehmer von Weight Watchers nahmen in Schnitt 3,2% ihres Körpergewichts innerhalb von zwei Jahren ab. Diejenigen, die an Ersatznahrungsprogrammen teilgenommen haben, verloren durchschnittlich 15-25% ihres Ausgangsgewichtes, es wurden aber die hohen Kosten, die höhere Drop-out Rate und die hohe Wahrscheinlichkeit einer neuerlichen Gewichtszunahme innerhalb der ersten beiden Jahre kritisiert. (20)

Wie man anhand der Ergebnisse der Vergleichsstudien sehen kann, tragen dieses und andere multimodale Adipositas-Therapiekonzepte nicht nur zu einer deutlichen Gewichts- und BMI-Reduktion, sondern auch zu einer Verbesserung der Laborwerte bei. Ob Adipositas-assoziierte Begleiterkrankungen reduziert werden, wurde aber bislang in diesen Studien (im Unterschied zur Chirurgie) nicht bewiesen. Unabhängig vom möglichen finanziellen Anreiz konnten auch gute Langzeitergebnisse erzielt werden.

Es ist zu hoffen, dass eine Verbesserung des Lebensstils durch gesunde Ernährung und Bewegung, sowie eine damit zusammenhängende Reduktion möglicher Risikofaktoren und Begleiterkrankungen für ein langes und gesundes Leben förderlich ist.

Obwohl die Adipositas eine Krankheit ist (laut WHO erst bei einem BMI >40), die man sehr einfach eliminieren könnte, steigen die Zahlen der Übergewichtigen dennoch von Tag zu Tag. Das Groteske an der Geschichte ist die Tatsache, dass es nicht viel mehr bräuchte als eine gesunde Ernährung und regelmäßige Bewegung. Diese beugt nicht nur der Adipositas vor, sondern hält auch den gesamten Körper fit. Viele Menschen versuchen sich an den unterschiedlichsten Diäten, um Gewicht zu reduzieren, was meistens zum selben Resultat führt, dem sogenannten „Jojo -Effekt“. (5)

Es wäre interessant, besonders in Anbetracht der finanziellen Anreize in unserer Studie, wie es den Studienteilnehmern mit ihrem Gewicht einige Jahre nach Abschluss gehen wird.

Die Studie zeigt, dass durch eine Reduktion des Gewichts und der positiven Änderung der Laborwerte sich unter anderem auch das Risiko der Begleiterkrankungen, die durch Adipositas gefördert werden, und in diesem

Zusammenhang auch die Dosis der Medikamente, verbessert haben.

Es ist zu hoffen, dass es nicht nur zu einer positiven Veränderung des Gesundheitszustandes der Patienten, sondern auch zu einer Verbesserung der Lebensqualität im Allgemeinen gekommen ist. Wissenschaftlich wäre es sinnvoll weitere Patienten an solchen Programmen teilnehmen zu lassen und retrospektiv auszuwerten, sowie die Patienten auch nach Abschluss des Programmes weiterhin und auf längere Zeit regelmäßig zu untersuchen, um auch gute Langzeitergebnisse hierfür zu erzielen. Die Erfolgsparameter sowie die Entwicklung der Begleiterkrankungen wäre ebenfalls sinnvoll zu untersuchen, sowie das Heranziehen einer Kontrollgruppe, um die Ergebnisse zu verdeutlichen.

## 6 Datenschutz

Alle Datensätze, die für die Auswertung benutzt werden, sind ohne Namen und liegen nur in pseudonymisierter Form vor. Der Identifizierungsschlüssel befindet sich in der Obhut von Frau OA Dr. Hartmann bei den Elisabethinen in Linz. Nur autorisierte Personen haben Zugriff auf die Daten.

## 7 Nutzen Risiko Evaluierung

Die eingeschlossenen PatientInnen haben keinen direkten Nutzen von der Studie, da es sich um eine retrospektive Auswertung ihrer Daten handelt, es ist aber auch kein Risiko durch die Studie zu erwarten. Das einzig denkbare Risiko, das Bekanntwerden von sensiblen Patientendaten, wird durch die Pseudonymisierung und Zugriffsbeschränkung minimiert. Die Ergebnisse dieser Studie können als Grundlage zur Hypothesengenerierung für weitere Studien dienen.

**Entweder alles gendern (mühsam) oder einen Satz einfügen (zur besseren Lesbarkeit männliche Form, aber gemeint sind beide Geschlechter oder so ähnlich). Wo sollte ich diesen Satz am besten unterbringen? Am Anfang oder hier am Schluss? Hier passt es**

## 8 Referenzen

1. Stabouli S, Kotsis V, Karagianni C, Zakopoulos N, Konstantopoulos A. Blood pressure and carotid artery intima-media thickness in children and adolescents: the role of obesity. *Hellenic journal of cardiology : HJC = Hellēnikē kardiologikē epitheōrēsē* 2012; 53(1):41–7.
2. Sweeting HN. Measurement and Definitions of Obesity In Childhood and Adolescence: A field guide for the uninitiated. *Nutrition Journal* 2007; 6:32.
3. Peeters A, Barendregt JJ, Willekens F, Mackenbach JP, Al Mamun A, Bonneux L. Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Annals of internal medicine* 2003; 138(1):24–32.
4. Bray GA. Medical consequences of obesity. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 2004; 89(6):2583–9.
5. Gudzune KA, Doshi RS, Mehta AK, Chaudhry ZW, Jacobs DK, Vakil RM et al. Efficacy of commercial weight-loss programs: an updated systematic review. *Annals of internal medicine* 2015; 162(7):501–12.
6. Alabdali F, Rueda-Clausen CF, Robbins S, Sharma AM. Efficacy and safety of long-term low-calorie diet in severely obese patients non-eligible for surgery. *Clinical obesity* 2013; 3(3-4):90–4.
7. Wahlroos S, Phillips ML, Lewis MC, Kow L, Tooili J, Slavotinek JP et al. Rapid significant weight loss and regional lipid deposition: Implications for insulin sensitivity: *Obesity Research & Clinical Practice. Obesity Research & Clinical Practice*; 1(1):7–16.
8. World Health Organization. WHO | The top 10 causes of death [cited 2015 Oct 13]. Available from: URL:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>.
9. Tyroler HA. Coronary heart disease epidemiology in the 21st century. *Epidemiologic reviews* 2000; 22(1):7–13.
10. Bischoff SC, Damms-Machado A, Betz C, Herpertz S, Legenbauer T, Löw T et al. Multicenter evaluation of an interdisciplinary 52-week weight loss program for obesity with regard to body weight, comorbidities and quality of life--a prospective study. *International journal of obesity (2005)* 2012; 36(4):614–24.
11. Lewis MC, Phillips ML, Slavotinek JP, Kow L, Thompson CH, Tooili J. Change in liver size and fat content after treatment with Optifast very low calorie diet. *Obesity surgery* 2006; 16(6):697–701.
12. Leutholtz BC, Keyser RE, Heusner WW, Wendt VE, Rosen L. Exercise training and severe caloric restriction: effect on lean body mass in the obese. *Archives of physical*

- medicine and rehabilitation 1995; 76(1):65–70.
13. Numata K, Tanaka K, Saito M, Shishido T, Inoue S. Very low calorie diet-induced weight loss reverses exaggerated insulin secretion in response to glucose, arginine and glucagon in obesity. International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity 1993; 17(2):103–8.
  14. Arai K, Miura J, Ohno M, Yokoyama J, Ikeda Y. Comparison of clinical usefulness of very-low-calorie diet and supplemental low-calorie diet. The American journal of clinical nutrition 1992; 56(1 Suppl):275S-276S.
  15. Kanders BS, Blackburn GL, Lavin P, Norton D. Weight loss outcome and health benefits associated with the Optifast program in the treatment of obesity. International journal of obesity 1989; 13 Suppl 2:131–4.
  16. Kirschner MA, Schneider G, Ertel NH, Gorman J. An eight-year experience with a very-low-calorie formula diet for control of major obesity. International journal of obesity 1988; 12(1):69–80.
  17. Valenta LJ, Elias AN. Modified fasting in treatment of obesity. Effects on serum lipids, electrolytes, liver enzymes, and blood pressure. Postgraduate medicine 1986; 79(4):263–7.
  18. Brown MR, Klish WJ, Hollander J, Campbell MA, Forbes GB. A high protein, low calorie liquid diet in the treatment of very obese adolescents: long-term effect on lean body mass. The American journal of clinical nutrition 1983; 38(1):20–31.
  19. Barnes M, Goldsworthy UR, Cary BA, Hill CJ. A Diet and Exercise Program to Improve Clinical Outcomes in Patients with Obstructive Sleep Apnea – A Feasibility Study. Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine 2009; 5(5):409–15.
  20. Tsai AG, Wadden TA. Systematic review: an evaluation of major commercial weight loss programs in the United States. Annals of internal medicine 2005; 142(1):56–66.
  21. Ohno M, Miura J, Arai K, Tsukahara S, Ikeda Y. The efficacy and metabolic effects of two different regimens of very low calorie diet. International journal of obesity 1989; 13 Suppl 2:79–85.
  22. Miura J, Arai K, Tsukahara S, Ohno M, Ikeda Y. The long term effectiveness of combined therapy by behavior modification and very low calorie diet: 2 years follow-up. International journal of obesity 1989; 13 Suppl 2:73–7.
  23. Optifast 52 Programm [cited 2015 Oct 13]. Available from: URL: <https://www.nestlehealthscience.de/optifast/programme/optifast-52-programm>.

## 9 Danksagung

Ich danke Prof. Dr. Rainer Schöfl für seine durchgehende Unterstützung.  
Ich danke OÄ Dr. Edith Hartmann für die Zurverfügungstellung der Daten und die  
Begutachtung der Ergebnisse.