

# Aussagekraft von GAS anhand von 4-Wochen-Speisenplänen im Vergleich zu Nährwertberechnungen

Prof. Dr. Volker Peinelt

Erstpublikation: 10.4.18 - Letzter Stand: 22.3.24

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einführung</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Vorgehensweise</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Modellplan 1: "Grundstufe"</b> .....	<b>6</b>
3.1. Erläuterungen zum Modell-Speisenplan "Grundstufe" .....	6
3.2. Bewertung mit GAS .....	6
3.3. Bewertung mit der Nährwertberechnung .....	7
3.3.1. Ist-Soll-Vergleich .....	7
3.3.2. Kommentar zur Grundstufe .....	8
<b>4. Modellplan 2: "1. Optimierung (Makronährstoffe)"</b> .....	<b>9</b>
4.1. Erläuterungen zur "1. Optimierung" .....	9
4.2. Bewertung mit GAS .....	9
4.3. Bewertung mit der Nährwertberechnung .....	11
4.3.1. Ist-Soll-Vergleich .....	11
4.3.2. Kommentar zur 1. Optimierung .....	11
<b>5. Modellplan 3: "2. Optimierung (Mikronährstoffe)"</b> .....	<b>13</b>
5.1. Erläuterungen zur "2. Optimierung" .....	13
5.2. Bewertung mit GAS .....	13
5.3. Bewertung mit der Nährwertberechnung .....	15
5.3.1. Ist-Soll-Vergleich .....	15
5.3.2. Kommentar zur 2. Optimierung .....	15
<b>6. Grafische Darstellungen der Ist-Soll-Vergleiche</b> .....	<b>16</b>
6.1. Vergleich der Nährwertrelationen .....	16
6.2. Vergleich der Mikronährstoffgehalte .....	16
<b>7. Lebensmittel-Analyse von Speisenplänen mit GAS</b> .....	<b>18</b>
7.1. Einführung.....	18
7.2. Lebensmittel-Analyse für die "Grundstufe" .....	20
7.2.1. Darstellung der Ergebnisse.....	20
7.2.2. Kommentar zu den Ergebnissen.....	21
7.3. Lebensmittel-Analyse für die "1. Optimierung" .....	22
7.3.1. Darstellung der Ergebnisse.....	22

7.3.2.	Kommentar zu den Ergebnissen.....	22
<b>7.4.</b>	<b>Lebensmittel-Analyse für die "2. Optimierung"</b> .....	<b>23</b>
7.4.1.	Darstellung der Ergebnisse.....	23
7.4.2.	Kommentar zu den Ergebnissen.....	23
<b>7.5.</b>	<b>Fazit der Ergebnisse der LM-Analyse</b> .....	<b>24</b>
<b>8.</b>	<b>Alternative Lebensmittel-Analyse von Speisenplänen</b> .....	<b>25</b>
<b>8.1.</b>	<b>Ernährungskreis der DGE</b> .....	<b>25</b>
<b>8.2.</b>	<b>3D-Lebensmittelpyramide der DGE</b> .....	<b>26</b>
<b>8.3.</b>	<b>Qualitätsstandards der DGE</b> .....	<b>26</b>
<b>9.</b>	<b>Diskussion</b> .....	<b>27</b>
<b>9.1.</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>27</b>
<b>9.2.</b>	<b>Aussagen über die Optimierungsstufen</b> .....	<b>28</b>
9.2.1.	Grundstufe .....	28
9.2.2.	Optimierungsstufe 1 .....	29
9.2.3.	Optimierungsstufe 2 .....	30
<b>9.3.</b>	<b>Aussagen über die Lebensmittel-Verwendung</b> .....	<b>30</b>
<b>9.4.</b>	<b>Fragliche Notwendigkeit von NWB in der GG</b> .....	<b>32</b>
<b>10.</b>	<b>Gesamtfazit</b> .....	<b>34</b>
<b>11.</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>36</b>

## T a b e l l e n v e r z e i c h n i s

Tab. 1:	Bewertung des 4-Wochenspeisenplans der Grundstufe mit GAS.....	7
Tab. 2:	Bewertung des 4-Wochenspeisenplans der 1. Optimierung mit GAS.....	10
Tab. 3:	Bewertung des 4-Wochenspeisenplans der 2. Optimierung mit GAS.....	14
Tab. 4:	LM-Gruppen gemäß Ernährungskreis der DGE.....	19
Tab. 5:	LM-Gruppen des GAS-Analyse-Tools.....	19
Tab. 6:	Bewertungen des GAS-Analyse-Tools.....	20
Tab. 7:	LM-Analyse mit GAS für den 4-Wochenspeisenplan "Grundstufe".....	20
Tab. 8:	LM-Analyse mit GAS für den 4-Wochenspeisenplan "1. Optimierung".....	22
Tab. 9:	LM-Analyse mit GAS für den 4-Wochenspeisenplan "2. Optimierung".....	23

## A b b i l d u n g s v e r z e i c h n i s

Abb. 1:	Darstellung der NWR der 4-Wochenspeisenpläne .....	16
Abb. 2:	Darstellung der NSD des Mittagessens der 4-Wochenspeisenpläne .....	17
Abb. 3:	Nährstoff-Vergleich der 4-Wochenspeisenpläne.....	18

## 1. Einführung

Mit jedem Instrument zur Bewertung von Zutaten, Speisen, Gerichten oder ganzen Speiseplänen stellt sich die Frage, wie korrekt die Bewertungen erfolgen. Stimmen die Ergebnisse im Wesentlichen mit dem klassischen Bewertungsinstrument, der Nährwertberechnung (NWB) und Ernährungsempfehlungen, überein?

Das "Gastronomische Ampelsystem"<sup>1</sup> (GAS) ist ein relativ neues Bewertungsinstrument, das in seiner Methode, LM zu bewerten, erheblich von der üblichen britischen LM-Ampel<sup>2</sup> abweicht, die nur auf vier Nährstoffe abhebt<sup>3</sup>. Damit kann noch keine ganzheitliche Aussage über die Wertigkeit einer Ernährung oder eines Speiseplans gemacht werden. Mit GAS wird jedoch der Anspruch erhoben, genau diese ganzheitliche, nicht nur auf einige Nährstoffe beschränkte Bewertung vornehmen zu können. Außerdem soll gezeigt werden, dass dieses Instrument für die praktische Anwendung besser geeignet ist als mit herkömmlichen Instrumenten, insbesondere via NWB. Hierzu muss man wissen, dass die NWB für die Gemeinschaftsgastronomie (GG) mit vielerlei Problemen verbunden ist, auf die in mehreren Publikationen ausführlich eingegangen wurde<sup>4</sup>. Einzelheiten der Probleme sollen an dieser Stelle nicht beschrieben werden. Interessierte werden auf die Literaturstelle verwiesen.

Will man die Richtigkeit einer Bewertung durch ein Instrument belegen, geht jedoch kein Weg an einer NWB vorbei. Die NWB muss allerdings mit Sorgfalt und Sachverstand durchgeführt werden, um fehlerhafte Aussagen zu vermeiden. Darüber hinaus können auch die verwendeten Lebensmittel (LM) nach Art und Menge bewertet werden, indem eine Übereinstimmung mit wissenschaftlich validierten Lebensmittel-Empfehlungen geprüft wird. Hierzu eignet sich z.B. der Ernährungskreis der DGE<sup>5</sup>. Bei einer Validierung "wird mit objektiven Mitteln geprüft, ob Nutzer in einem bestimmten Nutzungskontext die zuvor festgelegten Nutzungsziele erreichen können"<sup>6</sup>. Das Nutzungsziel wäre hier die objektive Bewertung des Angebots zur Orientierung für den Gast, um seine Speisenauswahl an gesundheitlichen Kriterien auszurichten.

GAS wurde bereits häufig in Betrieben der GG überprüft, wobei eine gute Übereinstimmung der Bewertung im Vergleich zu NWB oder Empfehlungen für LM gezeigt werden konnte<sup>7</sup>. Beispielhaft wurde dies demonstriert, indem ein ungünstiges Menü zweifach abgewandelt und dabei optimiert wurde<sup>8</sup>. Die mit "grün" bewerteten Zutaten entsprachen den ernährungswissenschaftlichen Vorgaben, z.B. Gemüse und Vollkornprodukte. Wenig empfohlene LM, z.B. fettreiche LM oder Weißmehlprodukte, wurden mit der Ampelfarbe "gelb" oder "rot" versehen. In einem zweiten Validierungsansatz wurde im Rahmen einer BA-Arbeit ein realer 4-Wochen-Speiseplan in einem Restaurant der Betriebsgastronomie bewertet. Auch hier entsprachen die Ampelfarben in hohem Maße den Ergebnissen der NWB<sup>9</sup>.

In beiden Fällen handelt es sich um einzelne Beispiele. Bei einem Menü ist es meist schwierig, die Vorgaben der Ernährungswissenschaft einzuhalten, da bei der üblicherweise verzehrten proteinreichen Hauptkomponente die Nährwertrelation (NWR) zugunsten von Protein und oft auch zu Fett hin verschoben ist. Damit entspricht die NWR nicht mehr den Idealvorstellungen.

Bei einem 4-Wochen-Speiseplan eines bestimmten Betriebsrestaurants ist die Bewertungsbasis natürlich wesentlich breiter. Aber auch hier ist das Zufallsprinzip nicht ganz auszuschließen, weil bei einem anderen Plan die Bewertung u.U. weniger gut ausfällt. Außerdem besteht bei einem realen Plan fast immer das Problem, dass die Vor- und Nachspeisen frei gewählt

werden können und insofern nicht in die Bewertung mit einfließen können. Das Weglassen dieser Speisen führt aber zu einer leichten Verzerrung des Ergebnisses, da nicht das ganze Mittagessen, also das Menü, sondern nur ein Teil davon bewertet werden kann. Daher muss der Sollwert-Satz für das Mittagessen entsprechend angepasst werden oder es werden bestimmte Vor- und Nachspeisen angenommen. Beide Vorgehensweisen sollten zu akzeptablen Ergebnissen führen. Dennoch bleiben Unsicherheiten.

Aus diesen Gründen wurde beschlossen, einen kompletten und modellhaften 4-Wochenspeisenplan zu bewerten, wobei einige Annahmen gemacht wurden. Wie hierbei vorgegangen wurde, wird nachfolgend näher beschrieben.

## 2. Vorgehensweise

Es werden fiktive 4-Wochenspeisenpläne für Betriebsrestaurants (20 Tage) entwickelt, über zwei Stufen optimiert und miteinander verglichen. Analog zur Optimierung eines Menüs<sup>8</sup> handelt es sich um Bewertungsobjekte, die so in der Praxis vorkommen könnten, d.h. die Portionsgrößen und die Zusammenstellung der einzelnen Speisen sind durchaus realistisch. Der erste fiktive Plan wurde sehr ungünstig zusammengestellt ("**Grundstufe**"), d.h. er besteht aus viel Fleisch und viel Fett sowie wenig Gemüse, so dass mit einer schlechten Bewertung zu rechnen ist. Dieser Plan ist bzgl. der Qualität in manchen Kantinen durchaus Realität, also keineswegs abwegig.

Beim nächsten Plan, der "**1. Optimierung**", wird primär auf die NWR geachtet, d.h. es kommen LM mit weniger Fett und Protein und dafür mehr Kohlenhydraten zum Einsatz. Im dritten Schritt ("**2. Optimierung**") kam es darauf an, die Nährstoffdichte (NSD) zu verbessern, so dass am Ende ein weitgehend idealer Plan mit einer hohen NSD zustande gekommen sein sollte. Dieser Ansatz wurde auch in einer wissenschaftlichen Arbeit verfolgt<sup>10</sup>. Damals wurde die Optimierung nur aufgrund allgemeiner Grundsätze für eine vollwertige Ernährung vorgenommen. In diesem Fall geht es auch darum, die Überstimmung der Bewertung mit GAS zu prüfen.

Es kommt im Übrigen nicht so sehr darauf an, dass die Pläne möglichst gut die Realität abbilden. Es könnten durchaus auch extreme, so in der Praxis nicht vorkommende Pläne sein. Der Vergleich der Bewertungen wird vom Grad der Realisierbarkeit nicht negativ beeinflusst. Entscheidend ist, wie plausibel die jeweiligen Bewertungen sind. Auch ein extremer Speisenplan müsste noch richtig bewertet werden, d.h. ernährungswissenschaftlich nachvollziehbar. Dennoch wurde Wert darauf gelegt, dass es sich um einigermaßen realisierbare Pläne handelt, um die Überzeugungskraft der Aussagen und Ergebnisse zu erhöhen. Bei allen Modellspeisenplänen wurden die Portionsmengen so kalkuliert, dass mit jedem Mittagessen der 4-Wochenspeisenpläne i.D. ungefähr die gleiche Portionsmenge aufgenommen wird. Dies trägt zu einer guten Vergleichbarkeit bei.

Die NWB wurde mit dem BLS<sup>11</sup>, aktuelle Version 3.02, durchgeführt. Die Ergebnisse der NWB werden mit Soll-Werten verglichen. Als Bezugswerte dienen die Nährwerte der DGE im Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung<sup>12</sup>. Dort wird von einem PAL-Wert<sup>13</sup> von 1,4 ausgegangen sowie vom Durchschnitt der Berufstätigen, also von 19-65 Jahren. Ferner beziehen sich die Richtwerte auf Männer und Frauen. Hierfür wurden die offiziellen Daten (D\_A\_CH-Referenzwerte) der DGE herangezogen. Die Altersspanne von 19-65 Jahre wurde dort in drei Al-

tersspannen unterteilt, beginnend mit 2200 kcal bei den Männern und endend bei 2400 kcal, mit einem Mittelwert von 2300 kcal. Bei den Frauen liegen die Werte bei 1700 kcal bis 1900 kcal, also mit einem Mittelwert von 1800 kcal. Aus Vereinfachungsgründen wurde der Durchschnittswert für die mittlere Altersgruppe von 25-51 Jahre für beide Geschlechter zugrunde gelegt. Für alle Nährwerte wurde also ein Durchschnitt für Männer und Frauen gebildet.

Von den Tagesreferenzwerten wurde ein Drittel als Vergleich zugrundegelegt, wie dies laut Drittelansatz für ein Mittagessen vorgesehen ist. Zusätzlich wurde der Vergleich bezogen auf 1000 kJ vorgenommen. Für den Zucker gibt es keine Referenzwerte in den D-A-CH-Publikationen, sondern nur einen Richtwert von der WHO, der besagt, dass nicht mehr als 10% der Tagesenergie in Form von Zucker aufgenommen werden soll. Absolut wäre das eine Menge von ca. 50 g. In einem Mittagessen sollte daher nur ein Drittel enthalten sein, also ca. 17 g. Dieser Wert wurde als Referenzwert hinterlegt.

Für die Verarbeitung der Nährwerte des BLS 3.02 wurde die gastronomische Spezial-Software **EwB-gastro**<sup>14</sup> eingesetzt. Mit dieser Software ist es möglich, die Berechnungsergebnisse mit einer beliebigen Nährstoffkombination und Dimensionsangabe darzustellen, diese mit den offiziellen Referenzwerten zu vergleichen, beliebige Anteile für Männer und Frauen zu berücksichtigen, bestimmte Zielgruppen zu definieren und den Vergleich darauf zu beziehen. Es sind auch unterschiedliche Vergleichsbezüge bei den Gerichten herzustellen (Gewicht des Gerichts oder dessen Energiegehalt=NSD/1000 kJ) und diese mit beliebigen Prozentsätzen der Tagesreferenzwerte zu kombinieren.

Beim Vergleich sollte herauskommen, dass die Bewertungen mit GAS und mit einer NWB in etwa gleichlautend sind. Außer der Übereinstimmung der Bewertungen wird auch der Frage nachgegangen, wie gut mit beiden Instrumenten plausible Aussagen gemacht werden können. Weitere Fragen werden erörtert, wie z.B.

- Wie können die Kriterien einer NWB in die Bewertung eingehen?
- Sollte es Gewichtungen für bestimmte Nährstoffe geben?
- Wie gut sind Abgrenzungen für gute und schlechte Pläne möglich?

Diese Untersuchung sollte insbesondere Antworten auf folgende Fragen geben:

**a) Wie gut stimmen die beiden Bewertungsansätze überein?**

**b) Wie aussagefähig sind die Ergebnisse der Methoden aus Sicht der Gäste?**

**c) Wie gut können Korrekturen aufgrund der Ergebnisse von Küchenfachkräften vorgenommen werden?**

### 3. Modellplan 1: "Grundstufe"

#### 3.1. Erläuterungen zum Modell-Speisenplan "Grundstufe"

Der Modell-Speisenplan der "Grundstufe" ist durch einen täglichen Konsum von mittelfetten bis fetten Fleischspeisen, Hackfleischspeisen und Wurst bei den **Hauptspeisen** gekennzeichnet. Es wird nur nach Schwein und Rind differenziert, die mit Abstand wichtigsten Fleisch-Lieferanten. Hühnereier und Brötchen wurden zur Herstellung von Frikadellen angenommen. Käse wurde pauschal einmal pro Woche angesetzt. Portionsmengen für die Fleischspeisen sind mit 150 g noch als gemäßigt zu bezeichnen und entsprechen auch in etwa den gängigen Portionsgrößen in der Betriebsgastronomie.

Der Verzehr von **Salat** mit fettreichem Dressing wird fünf mal in vier Wochen unterstellt, **Gemüse** zehn mal, insgesamt also ein Gemüseverzehr an drei von vier Tagen. Die Portionsmengen sind in beiden Fällen als eher gering zu bezeichnen. Ein fleischreiches und gemüsearmes Essverhalten entspricht der deutschen Realität.

Die **Stärkebeilagen** werden wieder täglich verzehrt. Hierbei wird der Einfachheit halber nur nach den gängigen Speisen differenziert. Da diese Speisen gern in einer mit Fett zubereiteten Form verzehrt werden, v.a. Kartoffelspeisen, wird von einem Anteil der Zubereitung von 50% gebratenen oder frittiert ausgegangen. Die Portionsmenge dieser Speisen ist mit 150 g - bezogen auf die üblichen Verzehrsgewohnheiten - im mittleren Bereich anzusiedeln.

Auch bei den **Desserts** wird ein täglicher Konsum unterstellt. Im Portfolio dieser Speisengruppe dominieren milchhaltige Speisen. Ergänzend werden noch zwei andere Speisengruppen einbezogen.

Die Übersicht dieses ersten 4-Wochenspeisenplans ist der Tab. 1 zu entnehmen, in der zugleich auch die Bewertung durch GAS zu sehen ist. Die Spalte "Lebensmittel-Gruppe" wird später für eine Spezialauswertung herangezogen.

#### 3.2. Bewertung mit GAS

Die GAS-Tabelle für die Grundstufe zeigt neben den Speisen und einzelnen Zutaten auch die Spalten für die Qualitätsbewertung, die Garzuordnung, den Fettgehalt der ursprünglichen Speise (ohne Garfett) sowie den Zuckergehalt. Auf die zusätzliche Bewertungsmöglichkeit aufgrund von Heißhalten wurde der Einfachheit halber verzichtet. Ferner wird die Portionsmenge jeder Zutat sowie die Häufigkeit der Verwendung innerhalb von vier Wochen angegeben.

Daraus lassen sich die GAS-Werte für jede Zutat und jede Speise mit den dazugehörigen Ampelfarben ermitteln. Aus allen Zutaten ist der GAS-Wert für den gesamten 4-Wochenspeisenplan abzuleiten. Für die **Grundstufe** konnte ein **Gesamtwert** von **0,74** ermittelt werden, was der Ampelfarbe "rot" entspricht. Betrachtet man die einzelnen Speisen, so zeigt sich, dass nur Gemüse einen grünen GAS-Wert aufweist, während Stärkebeilagen und Desserts mit "gelb" oder "rot" bewertet wurden. Die Hauptspeise hat sogar einen negativen GAS-Wert von -0,51, was durch die hohen Fettgehalte der Speisen sowie die fettreiche Zubereitung verursacht wurde. Der Salat wurde insgesamt ist mit "gelb" bewertet, obwohl das fettreiche Dressing sich negativ auswirkt. Alle anderen Speisen werden mit "rot" bewertet.

Insgesamt also ein stark verbesserungswürdiger 4-Wochenspeisenplan, der in der Realität teilweise noch schlechter ausfällt. Die "rote" GAS-Bewertung erscheint jedenfalls plausibel. Nachfolgend wird der erste 4-Wochen-Modellspeisenplan als GAS-Tabelle dargestellt.

Grundstufe 4-Wochenspeisenplan	LM- Gruppe	Qualität (#0-4)	Garen (#0-4)	Fett (in %)	Zucker (in %)	Port- Menge	Häufig in 20 d	GAS pro 100g	Gesamt- Menge	GAS gesamt
<b>a) Hauptspeise – 20x</b>							Summe:	-0,51		
Fleisch, Schw (mf)	1	2	3	22,0	0,0	1,50	8	-1,10	12,00	-13,20
Fleisch, Rind (mf)	1	2	3	10,0	0,0	1,50	2	0,10	3,00	0,30
Hackfleisch, Rind	1	2	3	17,0	0,0	0,50	6	-0,60	3,00	-1,80
Hackfleisch, Schw	1	2	3	27,0	0,0	0,50	6	-1,60	3,00	-4,80
Hühnerei	5	3	3	9,0	0,0	0,60	3	1,20	1,80	2,16
Brötchen	9	2	0	2,0	0,0	0,60	1	1,80	0,60	1,08
Currybratwurst	1	1,5	3	25,0	0,0	2,00	4	-1,90	8,00	-15,20
Soße (mf)	0	2	2	8,0	0,0	0,60	20	0,80	12,00	9,60
Käse	4	2,5	1	31,0	0,0	0,30	4	-0,70	1,20	-0,84
<b>b) Salate – 5x</b>							Summe:	2,29		
Salat-Gemüse	6	5	0	0,0	0,0	0,50	5	5,00	2,50	12,50
Dressing, fettreich	10	2	0	65,0	0,0	0,20	5	-4,50	1,00	-4,50
<b>c) Gemüsebeilage – 10x</b>							Summe:	4,90		
Gemüse	6	5	1	0,0	0,0	1,00	10	4,90	10,00	49,00
<b>d) Stärkebeilagen – 20x</b>							Summe:	1,65		
Teigwaren, Weißmehl	9	2	1	1,0	0,2	1,50	5	1,79	7,50	13,43
Teigwaren, gebr.	9	2	3	1,0	0,2	1,50	2	0,99	3,00	2,97
Reis, geschält, gekocht	9	2	1	3,0	0,1	1,50	2	1,60	3,00	4,79
Reis, gebr.	9	2	3	3,0	0,1	1,50	1	0,80	1,50	1,19
Kartoffeln, Salz	9	3	1	0,0	0,7	1,50	3	2,87	4,50	12,89
Kartoffeln, Pommes frites	9	3	4	0,0	0,7	1,50	7	1,37	10,50	14,33
<b>e) Desserts – 20x</b>							Summe:	0,06		
Kompott	7	4,5	1	0,0	18,6	1,50	4	3,47	6,00	20,82
Bayerisch Creme	3	2,5	1	16,0	21,1	1,50	6	-0,26	9,00	-2,30
Mousse au Chokolat	3	2,5	1	25,0	23,0	1,50	6	-1,25	9,00	-11,25
Kuchen (mf)	9	2	0	19,0	30,2	1,00	4	-1,41	4,00	-5,64
							<b>Ergebnis:</b>	0,74	<b>116,10</b>	<b>85,53</b>

Tab. 1: Bewertung des 4-Wochenspeisenplans der Grundstufe mit GAS

### 3.3. Bewertung mit der Nährwertberechnung

#### 3.3.1. Ist-Soll-Vergleich

##### 4-Wo-Plan, Grundstufe

	Ener kcal	Prot g	Fett g	GF g	Kh g	MoSa g	Disa g	Ball g	Mg mg	Ca mg	Fe mg	Zk mg	Na mg	VAÄ myg	VEÄ mg	VB1 mg	VB2 mg	FolÄ myg	VC mg
Rez	1213	48	80	32,5	77	3,4	32,2	6,3	143	232	8,3	9,0	910	619	14	0,87	0,63	83	36
Soll	677	34	23	7,5	85	8,3	8,3	9,9	107	330	4,1	3,6	495	256	4	0,36	0,38	99	34
I/S-%	179	141	354	432	91	41	390	64	133	70	201	247	184	242	321	242	166	84	107
MJ	239	9	16	6,4	15	0,7	6,3	1,2	28	46	1,6	1,8	179	122	3	0,17	0,12	16	7
Soll	239	12	8	2,7	30	3,0	3,0	3,5	38	118	1,5	1,3	178	91	2	0,13	0,13	36	12
I/S-%	100	79	197	241	51	22	215	35	74	39	107	140	101	135	179	131	92	46	59

-25-51 Jahre, 50%-M/50%-F, P:F:K=16:59:25 (20:30:50)<sup>15</sup>, GF:EU:F:MUF=43:38:18 (<33:>33:<33)<sup>16</sup>

### 3.3.2. Kommentar zur Grundstufe

Die NWB für die Nährstoffe des Qualitätsstandards der DGE zeigen erwartungsgemäß eine viel zu hohe **Energiezufuhr** (1213 kcal), die fast um 80% über dem Sollwert liegt. Sie erreicht die Hälfte des Tagesenergie-Richtwertes. Hauptverantwortlich hierfür ist der hohe **Fettgehalt**, der durch die LM selbst, aber auch durch die fettreichen Garverfahren, eingebracht wird. Er liegt 3,5mal höher als empfohlen. Auch der Proteingehalt liegt weit über dem Soll von 20en%, ein Wert, der für das Mittagessen bereits deutlich gegenüber dem Tageswert hochgesetzt worden ist. Die täglichen proteinreichen Hauptspeisen mittlerer Portionsmengen sind hierfür maßgeblich.

Auch der **Ballaststoffgehalt** ist mit 64% niedrig und zeigt, dass nur wenige hochwertige Kohlenhydrate verwendet wurden. Und in der Tat standen bei den Rezepturen Weißmehle und Zucker als Lieferanten für Kohlenhydrate im Vordergrund. Abgesehen vom geringen Ballaststoffgehalt liegen die **Mikronährstoffe** in einer befriedigenden bis guten Spanne, wobei ein Erfüllungsgrad von 70% bis 321% erreicht wird. Die beiden Nährstoffe mit deutlich höheren Werten gegenüber den Sollwerten sind zum einen auf die Verwendung von Pflanzenöl zum Braten (Vit. E) sowie von Schweinefleisch (Vit. B<sub>1</sub>) zurückzuführen. Die guten Istwerte beim Vit. C sind auf das Gemüse sowie die häufige Verwendung von Kartoffeln (10x) zurückzuführen. Beim Calcium ist der relativ hohe Wert von 70% des Sollwertes auf den Verzehr von diversen Milchprodukten zurückzuführen. Dennoch wurde keine Volldeckung erreicht, was am geringen Käseeinsatz liegen dürfte. Der hohe Wert beim Eisen mit 100% Überdeckung kann mit dem Fleischkonsum begründet werden.

Der Bezug auf die **NSD** (pro 1000 kJ) zeigt ein deutlich schlechteres Bild. Während beim absoluten Vergleich (Bezugsgröße ist das Mittagessen) bei den Mikronährstoffen noch relativ gute Ergebnisse erzielt wurden, kann man das bei der NSD nicht mehr sagen. Hier können über die Hälfte der untersuchten Nährstoffe inkl. der Ballaststoffe die Sollwerte nicht erreichen, wobei mehrere Werte sogar unter 50% liegen.

Die Bewertung über die NWB zeigt somit ein ambivalentes Bild mit sehr schlechten bis guten Ergebnissen. Daher fällt es nicht leicht, eine **Gesamtbewertung** auf dieser Basis auszusprechen. Es zeigt sich also gleich beim ersten Plan, wie schwierig in der Handhabung das Instrument der NWB ist. Hilfreich im Sinne einer eindeutigen Bewertung könnte eine Gewichtung der Ergebnisse sein. Ernährungswissenschaftlich gesehen ist eine zu hohe Energiezufuhr - insbesondere zu viel Fett - deutlich stärker zu gewichten und schlechter zu bewerten als der Versorgungsgrad bei den Mikronährstoffen bei nur geringen Abweichungen. Bekanntlich stellt das Übergewicht in Industriestaaten das mit Abstand wichtigste Problem dar. Von diesem leiten sich viele Zivilisationskrankheiten ab, wie u.a. Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Wie sich bei der Betrachtung der NSD gezeigt hat, ist auch dieser Teil der Nährstoffzufuhr eher schlecht zu bewerten. Es kommt letztlich darauf an, mit der Nahrungsenergie viele essentielle Mikronährstoffe zuzuführen, was bei hoher NSD natürlich besser gelingt. Daher ist eine insgesamt ungünstige Bewertung auf Basis der NWB unvermeidlich.

**Zwischenfazit-1: Die Gesamtbewertung "rot" mit GAS ist gerechtfertigt. Makro- und Mikronährstoffe weisen erhebliche Abweichungen von den Sollwerten auf. Die Ergebnisse von NWB sind bzgl. der Mikronährstoffe etwas unklar. Insgesamt gibt auch die NWB eine schlechte Bewertung.**



## 4. Modellplan 2: "1. Optimierung (Makronährstoffe)"

### 4.1. Erläuterungen zur "1. Optimierung"

Mit der 1. Optimierung soll gezielt die **NWR**, v.a. beim Fett, verbessert werden, womit indirekt natürlich auch eine Verbesserung der NSD verbunden ist, da ein geringerer Fettgehalt sich günstig auf die NSD auswirkt. Ansatzpunkte für diese Optimierung sind zum einen der Austausch von fett- und proteinreichen LM zugunsten solcher LM mit einem niedrigeren Gehalt. Zum anderen kommt es darauf an, die Garverfahren fettärmer zu gestalten.

Daher wurden für **Hauptspeisen** die Portionsmenge sowie die Häufigkeit von Fleisch- und Wurstgerichten reduziert. Außerdem wurden auch fettärmere Varianten (Geflügel, Fisch) eingesetzt. Die freigewordenen acht Hauptspeisen in vier Wochen wurden durch vegetarische Speisen ersetzt, wobei hier ein Mix aus Getreide, Hülsenfrüchten und Gemüse angenommen wurde. Diese können in realen Rezepturen allein oder in Kombination zu gängigen Speisen verarbeitet werden. Außerdem wurde bei den Hauptspeisen eine fettärmere Zubereitung festgelegt, was mit modernen Heißluftdämpfern in der GG kein Problem ist. Die Rezepturen für die verwendeten Soßen wurden ebenfalls fettärmer gestaltet.

Die Festlegungen für **Salate** wurden v.a. bzgl. des Dressings geändert, wo ein fettarmes Produkt eingesetzt wird. Erhöht wurden die Portionsmengen. Die geringe Häufigkeit blieb. Bei den **Gemüsebeilagen** gab es keine Änderung, da sie für die NWR nicht relevant sind. Bei den **Stärkebeilagen** wurde die Portionsmenge um ein Drittel auf 200 g erhöht. Andererseits ist die Zahl der frittierten Speisen deutlich zurückgenommen worden.

Bei den **Desserts** wurden die sahnehaltigen Puddings herausgenommen und Milch mit einem geringeren Fettgehalt verwendet. Die Lücke, die durch den Wegfall der fettreichen Desserts entstanden ist, wurde durch die restlichen Desserts aufgefüllt, so dass auch hier täglich Desserts kalkuliert werden. Näheres ist der Tab. 3 zu entnehmen.

### 4.2. Bewertung mit GAS

Der GAS-Wert ist gegenüber der Grundstufe bereits deutlich gestiegen, und zwar von 0,76 auf **2,35**. Der gesamte 4-Wochenspeisenplan wird nun mit einem klaren "gelb" bewertet. Die Korrekturmaßnahmen haben bewirkt, dass keine der fünf Komponenten mehr im roten Bereich steht. Alle Komponenten liegen in der Spanne von 1,83 bis 4,75, wobei sich zwei sogar im grünen Bereich befinden. Die Gesamtmenge einer Mahlzeit ist mit etwa 600 g nahezu geblieben.

Am ungünstigsten schneidet noch die **Hauptspeise** ab, wengleich sie einen großen Qualitätssprung von einem GAS-Wert von -0,5 nach +1,8 gemacht hat. Trotzdem ist dieser Wert noch relativ schwach, liegt er doch nur knapp oberhalb der Grenze zu rot (1,75). Fleisch kann in der GG aus budgetären Gründen in der Breite nicht aus sehr mageren Sorten (Filets) bestehen, weshalb es auch in diesem Plan noch mittelfett ist. Die fettärmere Garmethode, die geringere Häufigkeit sowie die kleineren Portionsmengen haben sich ausgezahlt. In der 1. Optimierung wird nur noch zweimal pro Woche Fleisch angeboten, was bereits unterhalb der Ernährungsgewohnheiten liegt, aber von der Ernährungswissenschaft empfohlen wird. Der Geflügel- und Fischeinsatz hat auch nicht unwesentlich zur Fettreduktion beigetragen.

Die günstige Veränderung bei den **Salaten** ist aufgrund des fettarmen Dressings erkennbar. Eine noch stärkere Reduzierung des Fettgehalts des Dressings ist zwar möglich. Sie erscheint aber nicht notwendig, um ein hohes Niveau zu erreichen. Gravierend sind die Änderungen bei den **Stärkebeilagen**, die mit 200 g an die Grenze der Akzeptanz stoßen, andererseits aber nicht unrealistisch sind. Im Übrigen empfiehlt die DGE in ihrem Standard genau diese Portionsmenge<sup>17</sup>. Wegen der Reduktion der Portionsmengen bei den Hauptspeisen muss es bei anderen Speisen einen Ausgleich geben, um die Gesamtmenge eines Mittagessens in etwa konstant zu halten. Hierfür boten sich die Stärkebeilagen an. Die zusätzliche Reduktion von fettreichen Stärkebeilagen ist für die deutlich bessere NWR maßgeblich verantwortlich. Es verbleibt eine fettreiche Stärkebeilage pro Woche (als Pommes frites).

Auch bei den **Desserts** soll die Häufigkeit noch beibehalten werden, nämlich täglich. Der Beitrag dieser Speise zur Verbesserung der NWR ist aufgrund der geringeren Fettmengen auch als erheblich einzustufen. Alle Änderungen gegenüber der Grundstufe wurden im zweiten Plan gelb gekennzeichnet.

1. Optimierung – Fokus: Makronährstoffe	LM-Gruppe	Qualität (#0-4)	Garen (#0-4)	Fett (in %)	Zucker (in %)	Port-Menge	Häufig in 20 d	GAS pro 100g	Gesamt-Menge	GAS gesamt
<b>a) Hauptspeise – 20x</b>								<b>1,83</b>		
Getreide, Grieß, gegart	<b>9</b>	2	3	0,0	0,1	0,40	8	<b>1,10</b>	3,20	3,50
Hülsenfrüchte, gegart	<b>8</b>	4	3	1,0	1,0	0,40	8	<b>2,95</b>	3,20	9,44
Gemüse	<b>6</b>	5	3	0,0	3,0	0,40	8	<b>3,95</b>	3,20	12,64
Hühnerei	<b>5</b>	3	3	9,0	1,5	0,60	3	<b>1,13</b>	1,80	2,03
Brötchen	<b>9</b>	2	0	2,0	3,2	0,60	1	<b>1,64</b>	0,60	0,98
Fleisch, Schwein (mf)	<b>1</b>	2	<b>2</b>	22,0	0,0	<b>1,25</b>	<b>2</b>	<b>-0,60</b>	2,50	-1,50
Fleisch, Rind (mf)	<b>1</b>	2	<b>2</b>	10,0	0,0	<b>1,25</b>	<b>2</b>	<b>0,60</b>	2,50	1,50
Geflügel	<b>1</b>	2,5	2	1,0	0,0	1,25	4	<b>2,00</b>	5,00	10,00
Fisch	<b>2</b>	4	2	3,0	0,0	1,50	4	<b>3,30</b>	6,00	19,80
Soße, fettarm	<b>0</b>	2	1	<b>4,0</b>	0,2	0,60	20	<b>1,49</b>	12,00	17,88
Käse	<b>4</b>	2,5	1	31,0	0,0	0,30	4	<b>-0,70</b>	1,20	-0,84
<b>b) Salate – 5x</b>								<b>3,78</b>		
Salat-Gemüse	<b>6</b>	5	0	0,0	1,0	0,50	5	<b>4,95</b>	2,50	12,38
Dressing, fettarm	<b>0</b>	2	0	<b>8,0</b>	6,7	0,20	5	<b>0,87</b>	1,00	0,87
<b>c) Gemüsebeilage – 10x</b>								<b>4,75</b>		
Gemüse	<b>6</b>	5	1	0,0	3,0	1,00	10	<b>4,75</b>	10,00	47,50
<b>d) Stärkebeilagen – 20x</b>								<b>2,08</b>		
Teigwaren, Weißmehl	<b>9</b>	2	1	0,0	0,2	<b>2,00</b>	7	<b>1,89</b>	14,00	26,46
Reis, geschält	<b>9</b>	2	1	0,0	0,0	<b>2,00</b>	3	<b>1,90</b>	6,00	11,40
Kartoffeln, Salzkart.	<b>9</b>	3	1	0,0	0,7	<b>2,00</b>	<b>6</b>	<b>2,87</b>	12,00	34,38
Kartoffeln, Pommes frites	<b>9</b>	3	4	0,0	0,7	<b>2,00</b>	<b>4</b>	<b>1,37</b>	8,00	10,92
<b>e) Desserts – 20x</b>								<b>2,47</b>		
Obstmischung	<b>7</b>	4,5	1	0,0	18,0	1,25	5	<b>3,50</b>	6,25	21,88
Pudding, Milch	<b>3</b>	3	1	3,0	14,1	1,25	5	<b>1,90</b>	6,25	11,84
Joghurt/Quark 10% m. Frucht	<b>3</b>	3,5	0	1,0	16,6	1,25	7	<b>2,57</b>	8,75	22,49
Kuchen, Hefe (fa)	<b>9</b>	2	0	<b>1,0</b>	<b>12,9</b>	1,00	<b>3</b>	<b>1,26</b>	3,00	3,77
							<b>Ergebnis:</b>	<b>2,35</b>	<b>118,95</b>	<b>279,30</b>

Tab. 2: Bewertung des 4-Wochenspeisenplans der 1. Optimierung mit GAS

### 4.3. Bewertung mit der Nährwertberechnung

#### 4.3.1. Ist-Soll-Vergleich

##### 4-Wo-Plan, 1. Optimierung

	Ener kcal	Prot g	Fett g	GF g	Kh g	MoSa g	Disa g	Ball g	Mg mg	Ca mg	Fe mg	Zk mg	Na mg	VAÄ myg	VEÄ mg	VB1 mg	VB2 mg	FolÄ myg	VC mg
Rez	650	37	20	7,6	79	6,0	17,0	7,6	96	193	3,9	4,3	229	385	7	0,37	0,49	84	51
Soll	677	34	23	7,5	85	8,3	8,3	9,9	107	330	4,1	3,6	495	256	4	0,36	0,38	99	34
I/S-%	96	109	89	102	94	72	206	76	90	58	93	119	46	151	154	103	129	85	151
MJ	238	14	7	2,8	29	2,2	6,2	2,8	35	70	1,4	1,6	84	141	2	0,14	0,18	31	19
Soll	239	12	8	2,7	30	3,0	3,0	3,5	38	118	1,5	1,3	178	91	2	0,13	0,13	36	12
I/S-%	100	113	92	105	97	74	210	78	92	60	93	125	47	156	159	108	138	87	155

25-51 Jahre, 50%-M/50%-F, P:F:K=23:28:49 (20:30:50), GF:EU:F:MUF=41:29:30 (<33:>33:<33)

#### 4.3.2. Kommentar zur 1. Optimierung

##### 4.3.2.1. Aussagen der Nährwertberechnung

Der Brennwert dieses 4-Wochenspeisenplans liegt in der Größenordnung des Sollwerts, was auch für die Proteinmenge zutrifft. Die Relationen der Hauptnährstoffe sind sehr gut, was durch die NWR bestätigt wird. Das Ziel dieser Optimierung war ja die Verbesserung des Gehalts der Makronährstoffe.

Daher ist die NSD noch nicht ausreichend verbessert worden. Wir sehen beim Bezug auf das Mittagessen und auf 1000 kJ Unterdeckungen bei etwa der Hälfte aller Mikronährstoffe, besonders beim Calcium, das gerade die Hälfte des Referenzwertes erreicht. Hierzu muss man sich in Erinnerung rufen, dass das Mittagessen per se nicht für die Bedarfsdeckung dieses Nährstoffs prädestiniert ist. Daher wäre die Deckung gemäß Drittelansatz schon eine respektable Leistung, die aber in diesem Fall nicht erreicht wurde.

Der Ist-Soll-Vergleich des 4-Wochenspeisenplans der 1. Optimierung zeigt einerseits gegenüber der Grundstufe klare Verbesserungen, die sich sowohl auf die Makro- als auch auf die Mikronährstoffe beziehen. Der Ist-Soll-Vergleich beim Mittagessen hat zu einer guten bis sehr guten Bewertung geführt. Doch dieses günstige Ergebnis der NWB gibt andererseits die Qualität des 2. Speisenplans nicht korrekt wieder, denn er weist ja noch immer einige Schwächen auf. Zu denken ist an die geringe Gemüsemenge oder viele Weißmehlprodukte. Gut zu erkennen ist dies auch, wenn man die Mengenempfehlungen der DGE für das Mittagessen dagegenhält<sup>18</sup>. Gerade weil Gemüse als besonders wichtig für eine vollwertige Ernährung eingestuft wird, sollte bei einer Bewertung viel Wert auf die Erfüllung dieser Anforderung gelegt werden. Der Ist-Soll-Vergleich der LM fällt daher nicht so gut aus wie der reine Bezug der Nährwerte auf das Mittagessen.

Auch hier zeigen sich die Probleme der Bewertung eines Speisenplans mit der NWB. Der 4-Wochenspeisenplan der 1. Optimierung weist im Grunde nur einige kleinere Schwachstellen auf. Insofern müsste man ihn als gut bis sehr gut bezeichnen. Und dennoch ist diese Bewertung eigentlich nicht gerechtfertigt angesichts der Schwachstellen, die dieser Plan immer noch hat. Addiert man die Portionsmengen für alle Gemüsezutaten, zunächst nur 50 g Salatgemüse und 100 g Gemüse als warme Beilage, ergibt sich ein Durchschnitt von ca. 60 g pro Mittagessen, was zu wenig wäre. Unter Einbeziehung der Gemüseanteile der Hauptkomponente kommen somit nur ca. 80 g Gemüse pro Mittagessen zusammen.

Dieser Wert liegt sehr deutlich unterhalb der empfohlenen Portionsmengen und Häufigkeiten des DGE-Qualitätsstandards<sup>19</sup>. Dort wird für Gemüse beim Mittagessen eine tägliche Menge von 200 g gefordert. Im 4-Wochenspeisenplan der 1. Optimierung wird weniger als die Hälfte davon erreicht. Trotzdem kann die NWB für 1000 kJ ein gutes Ergebnis liefern. Das liegt daran, dass mit einem Mittagessen hochwertige Zutaten kombiniert werden können, die die Anforderungen des Drittelansatzes immer noch gut erfüllen können. Hier muss kritisch vermerkt werden, dass der undifferenzierte Drittelansatz für das Mittagessen nicht geeignet ist. Hierauf wurde in der Vergangenheit hingewiesen<sup>20,21</sup>. Er ist mit dem einheitlichen Drittelansatz für viele Mikronährstoffe zu leicht zu erfüllen. Daher können auch Pläne, die einige Schwachstellen haben, rein nährwertmäßig noch gut abschneiden.

Wie gut ein Plan abschneidet, kann eine NWB nicht klar genug angeben. Mit diesem Instrument können nur Zahlenwerte geliefert werden, die in aller Regel Defizite und Überdeckungen anzeigen, aber keine Bewertungen liefern. Es bedarf daher einer Fachkraft, die diese Werte zusammenfasst, wobei hierfür kein Procedere bekannt ist. Also wie diese Zusammenfassung erfolgen soll, ist in das Belieben der Fachkraft gestellt. Weitere Aspekte sind der späteren Diskussion zu entnehmen. **Die Bewertung durch eine NWB kann offensichtlich den Wert eines Mittagessens nur unvollständig erfassen.**

Die relativ hohen Zuckermengen durch das tägliche Dessert werden nicht negativ bewertet, weil der Gehalt an Ballaststoffen, der als Indikator für hochwertige Kohlenhydrate gelten kann, eine gute Deckung mit 104% aufweist. Natürlich wird durch den Zuckergehalt sowie die minderwertigen Kohlenhydrate bei den Stärkebeilagen (Weißmehlprodukte bei Nudeln, geschälter Reis, Stärke bei den Desserts) die NSD gegenüber dem Machbaren deutlich reduziert. Doch dies wirkt sich anscheinend nicht erkennbar auf das Ergebnis der NWB aus.

Um diesen Speisenplan angemessen bewerten zu können, wäre es erforderlich, dass auch die Empfehlungen für die LM-Mengen und LM-Qualitäten des Qualitätsstandards berücksichtigt werden. Dann müsste auffallen, dass die LM-Empfehlungen und die Sollwerte für die Nährstoffe z.T. im Widerspruch stehen. Evtl. könnte eine bessere Aussage abgeleitet werden, wenn ein breiteres Spektrum an Nährstoffen in die Berechnungen und Bewertungen einbezogen würde, obwohl das hier angewandte Spektrum schon deutlich umfangreicher ist als bei der DGE. Trotz der o.g. Schwächen werden die Ergebnisse von NWB als "Königsweg" für die Bewertung von Speisenplänen angesehen.

#### 4.3.2.2. Vergleich zu den Aussagen von GAS

Ganz anders das Ergebnis bei GAS. Hier wird schon allein durch die Ampelfarbe klar, dass **noch kein gutes Ergebnis** erzielt wurde, mit dem man zufrieden sein kann. Der GAS-Wert von 2,35, also gelb, ziemlich genau in der Mitte zwischen "rot" und "grün", zeigt deutlich, **dass der überprüfte Speisenplan noch relativ weit von einem guten Ergebnis (grün=3) entfernt ist**. Aufgrund der immer noch vorhandenen Schwachstellen dieses Plans ist eine mittlere Bewertung gerechtfertigt, d.h. plausibel.

**Zwischenfazit-2: Die Kernaussagen von NWB und GAS sind hier ähnlich. GAS ist aussagefähiger als die NWB, die wesentliche Qualitätsaspekte nicht vermitteln kann. Die ernährungswissenschaftliche Plausibilität ist bei GAS ebenfalls größer.**

## 5. Modellplan 3: "2. Optimierung (Mikronährstoffe)"

### 5.1. Erläuterungen zur "2. Optimierung"

Bei diesem letzten 4-Wochenspeisenplan geht es um die zweite Optimierungsstufe, die darin besteht, die NSD weiter zu verbessern. Es geht also darum, den Gehalt an Mikronährstoffen zu erhöhen. Dies geschieht, indem bei den **Hauptspeisen** die Portionsmengen und die Häufigkeiten für mittelfette und proteinreiche Produkte noch weiter reduziert werden, insbesondere bei den Fleischspeisen. Es wird nur noch von einer Fleischspeise pro Woche ausgegangen. Dies wird für die meisten Gäste nicht mehr akzeptabel sein. Die Grenze der Realisierung wird also unterschritten. Doch wie eingangs erwähnt, kommt es nicht darauf an, dass jeder Plan 1:1 in die Realität umgesetzt werden kann, sondern darauf, dass die einzelnen Pläne deutliche Unterschiede aufweisen, die es korrekt zu bewerten gilt. Zu untersuchen ist, wie gut die beiden Bewertungsmethoden mit den Änderungen zurecht kommen, d.h. wie plausibel die Ergebnisse dieser Bewertungen einzuschätzen sind. Ferner werden fettärmere Garmethoden unterstellt, bei den Hauptspeisen genauso wie bei den Stärkebeilagen. Da auch ein Fischgericht pro Woche unterstellt wird, sind nur drei Tage wöchentlich als "Veggie-Day" aufzufassen. Bei der Hauptkomponente bestehen die Getreidezutaten aus Vollkorn. Weil beim Calcium noch die größten Probleme vorliegen, wurde die Käsehäufigkeit verdoppelt, so dass von wöchentlich 60 g Käse ausgegangen wird, was wiederum auch den Vorgaben der DGE im Qualitätsstandard entspricht<sup>22</sup>.

Die Häufigkeiten für **Salate** wurden von 5x auf 10x erhöht, beim warmen Gemüse von 10x auf 15x. Somit kommt es vor, dass bei einigen Gerichten sowohl Salate als auch Gemüsespeisen verzehrt werden. Dies ist nicht ganz unüblich. Ferner wurden die Portionsgewichte bei beiden Speisen angehoben, bei Salaten auf 75 g und bei Gemüsespeisen auf 200 g. Dies deckt sich - wie bereits erwähnt - mit den Vorgaben der DGE. Bei den **Stärkebeilagen** wurden gegenüber dem letzten Plan lediglich die Getreideprodukte, also Teigwaren und Reis, als Vollkornvarianten angenommen (s. auch Hauptkomponente). Die Menge blieb gleich.

Die Änderungen bei den **Desserts** sind dadurch gekennzeichnet, dass zunächst die Zahl der Desserts halbiert wurde, schon allein um die erhöhte Portionszahl und Mengen bei den Salaten und Gemüsespeisen auszugleichen.

In der Summe ergibt sich ein durchschnittliches Portionsgewicht für ein komplettes Mittagessen, das weitgehend mit den Gewichten der beiden vorangegangenen 4-Wochenspeisenpläne übereinstimmt. Es liegt bei einem realistischen Wert von etwa 600-650 g. Alle Änderungen gegenüber der 1. Optimierung wurden wiederum mit gelb gekennzeichnet.

### 5.2. Bewertung mit GAS

Aufgrund der deutlichen Maßnahmen zugunsten einer besseren NSD ist damit zu rechnen, dass der GAS-Wert weiter ansteigt. Und in der Tat ist das Ergebnis beeindruckend. Der GAS-Wert liegt nun bei **3,39**! Damit ist dieser 4-Wochenspeisenplan klar im "grünen" Bereich angekommen. Die nähere Betrachtung der einzelnen Komponenten in der Tabellendarstellung von GAS zeigt, dass zwei der fünf Speisen grün bewertet werden. Die anderen Speisen befinden sich mit ca. 2,5 und 2,9 knapp davor. Die Verbesserungen bei der Hauptspeise stechen am

meisten hervor. Hier wäre eine weitere Steigerung des GAS-Wertes möglich, wenn höherwertige Soßen verwendet würden, z.B. auf Basis von Gemüse.

Auch könnte die Fettmenge bei der Zubereitung durch fettfreie Garprozesse noch weiter reduziert werden. Ferner sind durch den Ersatz von Schweinefleisch zugunsten von fettarmem Geflügel weitere Verbesserungen zu erzielen. In der Summe sollte es möglich sein, mit diesen zusätzlichen Maßnahmen schon allein bei der Hauptspeise an oder in die "grüne" Zone zu kommen. Bei den Dessertkombinationen lag der GAS-Wert schon sehr nahe bei grün, so dass kaum noch Verbesserungen möglich sind, will man eine akzeptable Vielfalt garantieren. Bei allen Versuchen, den Fettgehalt des Speisenplans weiter zu senken, ist zu bedenken, dass durch eine rigorose Fettreduktion die Gefahr einer sensorischen Verschlechterung besteht. Daher sind solchen Modifikationsversuchen Grenzen gesetzt.

2. Optimierung – Fokus: Mikronährstoffe	LM-Gruppe	Qualität (#0-4)	Garen (#0-4)	Fett (in %)	Zucker (in %)	Port-Menge	Häufig in 20 d	GAS pro 100g	Gesamt-Menge	GAS gesamt
<b>a) Hauptspeise – 20x</b>								2,47		
Getreide, Vk, gegart	9	3,5	2	1,0	0,0	0,40	12	3,00	4,80	14,40
Hülsenfrüchte, gegart	8	4	2	1,0	0,0	0,40	12	3,50	4,80	16,80
Gemüse	6	5	2	0,0	0,0	0,40	12	4,60	4,80	22,08
Hühnerei	5	3	2	9,0	0,0	0,60	3	1,70	1,80	3,06
Brötchen	9	2	0	2,0	0,0	0,60	1	1,80	0,60	1,08
Fleisch, Schw (mf)	1	2	2	22,0	0,0	1,25	1	-0,60	1,25	-0,75
Fleisch, Rind (mf)	1	2	2	10,0	0,0	1,25	1	0,60	1,25	0,75
Geflügel	1	2,5	2	1,0	0,0	1,25	2	2,00	2,50	5,00
Fisch	2	4	2	3,0	0,0	1,50	4	3,30	6,00	19,80
Soße (fa)	0	2	1	4,0	0,2	0,60	10	1,49	6,00	8,94
Käse	4	2,5	1	31,0	0,0	0,30	8	-0,70	2,40	-1,68
<b>b) Salate – 10x</b>								4,20		
Salat-Gemüse	6	5	0	0,0	0,0	0,75	10	5,00	7,50	37,50
Dressing, fettarm	0	3	0	8,0	0,0	0,30	10	2,20	3,00	6,60
<b>c) Gemüsebeilage – 15x</b>								4,90		
Gemüse	6	5	1	0,0	0,0	2,00	15	4,90	30,00	147,00
<b>d) Stärkebeilagen – 20x</b>								3,04		
Teigwaren, Vk	9	3,5	1	1,0	0,0	2,00	7	3,30	14,00	46,20
Reis, Vk	9	3,5	1	1,0	0,0	2,00	3	3,30	6,00	19,80
Kartoffeln	9	3	1	0,0	0,0	2,00	6	2,90	12,00	34,80
Kartoffeln (Pommes)	9	3	2	0,0	0,0	2,00	4	2,60	8,00	20,80
<b>e) Desserts – 10x</b>								2,87		
Obstmischung	7	5	0	0,0	18,0	1,25	4	4,10	5,00	20,50
Pudding, Milch	3	3	1	3,0	14,1	1,25	3	1,90	3,75	7,11
Joghurt/Quark 10% m. Frucht	3	3,5	0	1,0	16,6	1,25	2	2,57	2,50	6,43
Kuchen, Hefe (fa)	9	2	1	1,0	12,9	1,00	1	1,16	1,00	1,16
							<b>Ergebnis:</b>	3,39	<b>128,95</b>	<b>437,37</b>

Tab. 3: Bewertung des 4-Wochenspeisenplans der 2. Optimierung mit GAS

Das Ergebnis der GAS-Bewertung ist plausibel, weil mit dieser 2. Optimierung die Schwachstellen des zweiten Plans weitgehend ausgemerzt wurden. Insbesondere wurden die Portionsmengen für Gemüse und deren Häufigkeiten stark erhöht. Im Durchschnitt wurde in der 2. Optimierung eine Gemüsemenge von 210 g erzielt, was die Empfehlungen der Qualitätsstandards mehr als erfüllt. Außerdem wurde grundsätzlich auf Vollkorn gesetzt und die Zubereitung war noch fettärmer. Dies rechtfertigt eine sehr hohe Bewertung.

### 5.3. Bewertung mit der Nährwertberechnung

#### 5.3.1. Ist-Soll-Vergleich

##### 4-Wo-Plan, 2. Optimierung

	Ener kcal	Prot g	Fett g	GF g	Kh g	MoSa g	Disa g	Ball g	Mg mg	Ca mg	Fe mg	Zk mg	Na mg	VAÄ myg	VEÄ mg	VB1 mg	VB2 mg	FolÄ myg	VC mg
Rez	601	34	17	6,4	76	5,8	9,5	14,4	144	257	5,3	4,9	251	927	7	0,64	0,47	144	91
Soll	677	34	23	7,5	85	8,3	8,3	9,9	107	330	4,1	3,6	495	256	4	0,36	0,38	99	34
I/S-%	89	100	77	85	90	70	115	146	134	78	129	135	51	363	155	178	124	146	268
MJ	239	13	7	2,5	30	2,3	3,8	5,7	57	102	2,1	2,0	100	368	3	0,25	0,19	57	36
Soll	239	12	8	2,7	30	3,0	3,0	3,5	38	118	1,5	1,3	178	91	2	0,13	0,13	36	12
I/S-%	100	113	86	95	101	78	128	161	150	86	139	155	56	406	174	192	146	161	299

25-51 Jahre, 50%-M/50%-F, P:F:K=23:26:50 (20:30:50), GF:EU:F:MUF=40:28:32 (<33:>33:<33)

#### 5.3.2. Kommentar zur 2. Optimierung

Dieser Speisenplan ist in seiner Zusammensetzung nahezu perfekt - mit einer Ausnahme. Diese bezieht sich auf das **Calcium**. Dieser Nährstoff erreicht nun eine Deckung von ca. 80% des Sollwertes, befindet sich also schon nahe an der Volldeckung. Wie bereits erwähnt, ist das Mittagessen kein primärer Calcium-Lieferant, weshalb bestenfalls der Referenzwert erreicht werden kann, nicht aber eine Überdeckung. Prinzipiell gab es für die 1. Optimierungsstufe bei den Hauptspeisen durch Überbacken mit Käse, bei den Salaten durch Joghurt-Dressings sowie bei den Desserts durch Produkte auf Milchbasis noch Steigerungsmöglichkeiten. Mit der 2. Optimierung wurden diese Ansatzpunkte z.T. genutzt, allerdings noch nicht maximal. Andererseits besteht die Gefahr, dass durch die Einbringung vieler Mopro-Quellen, insbesondere Käse, auch viel Fett mit eingebracht wird, zumal viele gesättigte Fettsäuren. Mit dem Ansatz, sowohl in der Hauptspeise, also auch bei den Desserts, Calciumquellen zu integrieren, ist bereits viel in diese Richtung geleistet worden. Daher ist der Wert von 86% bezogen auf 1000 kJ als ein sehr guter und im Mittagessen kaum steigerbarer Wert aufzufassen.

Erwähnenswert ist der niedrige **Energiegehalt** eines durchschnittlichen Mittagessens mit etwas über 600 kcal. Dies spricht für eine hohe NSD, da die Gesamtmenge auch bei diesem Plan ähnlich hoch ist wie bei den anderen. Wegen des gleichen Gewichts der Mahlzeiten kann von einer ähnlichen Sättigung ausgegangen werden, die maßgeblich durch die Magenwanddehnung vermittelt wird<sup>23</sup>. Für eine bessere Sättigung der 2. Optimierung spricht der hohe Ballaststoffgehalt, der durch die konsequente Verwendung von Vollkornprodukten und mehr Hülsenfrüchten erzielt wurde. Er ist etwa dreimal so hoch wie der 4-Wochenspeisenplan der Grundstufe und um 50% über dem Referenzwert.

Interessant ist, dass trotz einer deutlich geringeren Fleischmenge der **Eisengehalt** sogar noch höher liegt (ca. ein Drittel) als beim 4-Wochenspeisenplan der Grundstufe, bezogen auf 1000 kJ. In der Grundstufe wurde mit einem sehr hohen, fast täglichen Fleischkonsum kalkuliert, dazu mit höheren Portionsmengen. Durch Hülsenfrüchte, Vollkornprodukte und Gemüse kann rein quantitativ offenbar mehr als ein Ausgleich geschaffen werden, wobei die Verfügbarkeit des Eisens aus Fleisch höher ist.

**Zwischenfazit-3: Auch bei der 2. Optimierung zeigen die NWB und GAS ähnliche Ergebnisse, die besser sind als bei den vorhergehenden Speisenplänen. GAS bringt die sehr gute Qualität dieser Optimierung mit einem "Grün" besser zum Ausdruck als die NWB.**

## 6. Grafische Darstellungen der Ist-Soll-Vergleiche

### 6.1. Vergleich der Nährwertrelationen

Was bereits tabellarisch und im Text dargestellt wurde, soll nun auch noch grafisch veranschaulicht werden, und zwar zunächst durch die Darstellung der NWR und der NSD im direkten Vergleich aller Stufen. Hier zeigt sich besonders deutlich, dass die 4-Wochenspeisenpläne von Stufe zu Stufe besser werden. Bereits die 1. Optimierungsstufe kann, ganz nach dem verfolgten Optimierungsansatz, in hohem Maße die Empfehlungen für die NWR erreichen.

Die 2. Optimierungsstufe ist in Bezug auf die NWR mit der 1. Stufe gleichzusetzen. Die etwas höheren Werte beim Protein, die in Energieprozent ausgedrückt werden, besagen nicht, dass in den Optimierungsstufen mehr Protein enthalten ist. Absolut gesehen weist der Plan der Grundstufe etwa 50% mehr Protein auf. Beim Fett ist die Überdeckung sogar noch höher, und zwar fast viermal so hoch. Die nachfolgende Abbildung zeigt die NWR im Vergleich.

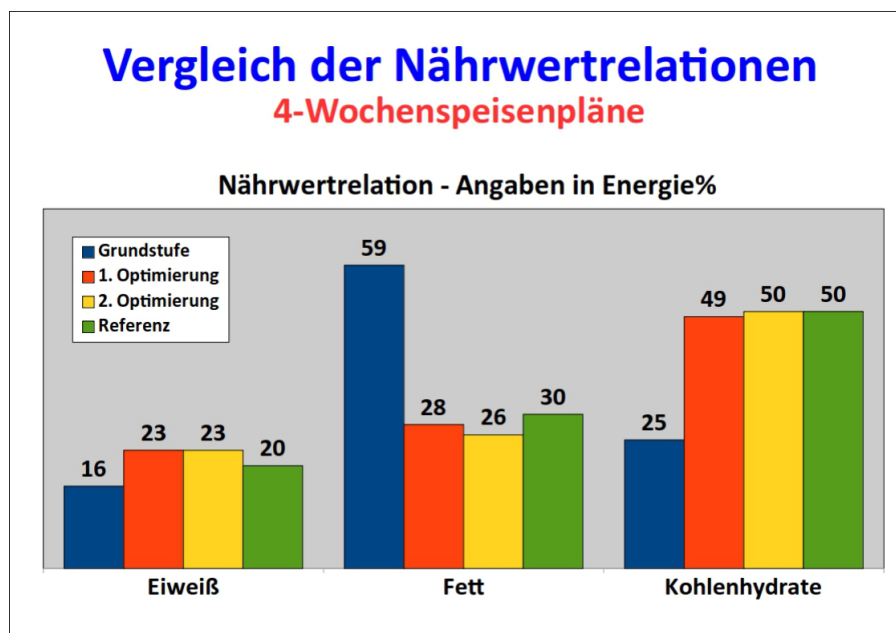


Abb. 1: Darstellung der NWR der 4-Wochenspeisenpläne

### 6.2. Vergleich der Mikronährstoffgehalte

Bei diesem Kriterium ist die Bewertung abhängig vom Bezug. Bezieht man den Nährstoffgehalt auf das ganze Menü, so liegen viele Nährstoffe bei der Grundstufe am höchsten. Dies liegt bei den fettlöslichen Vitaminen am hohen Fettgehalt und bei den B-Vitaminen am hohen Fleischgehalt. Die hohen Werte beim Eisen und beim Zink sind ebenfalls auf den Fleischgehalt zurückzuführen. Fleisch ist bekanntlich eine gute Quelle für einige B-Vitamine, Schweinefleisch z.B. für Vit. B1.

Bei der Bewertung des Gehalts von Mikronährstoffen muss immer auch die Energiezufuhr berücksichtigt werden. Letztlich soll mit der Tagesenergiezufuhr auch der Bedarf an Mikronährstoffen gedeckt sein, wie er durch die Referenzwerte gefordert wird. Ein Mittagessen mit einem Energiegehalt von über 1.200 kcal, wie das bei der Grundstufe der Fall ist, sollte daher nicht 33%, sondern 50% der Referenzmengen für Mikronährstoffe enthalten. Die Bewertung



mit dem Bezug von nur einem Drittel der Tagesreferenzmengen gibt also ein falsches Bild. Der geeignete Bezug ist daher die Energie, z.B. 1000 kJ. Zunächst also der Bezug auf das komplette Mittagessen (Abb. 2).

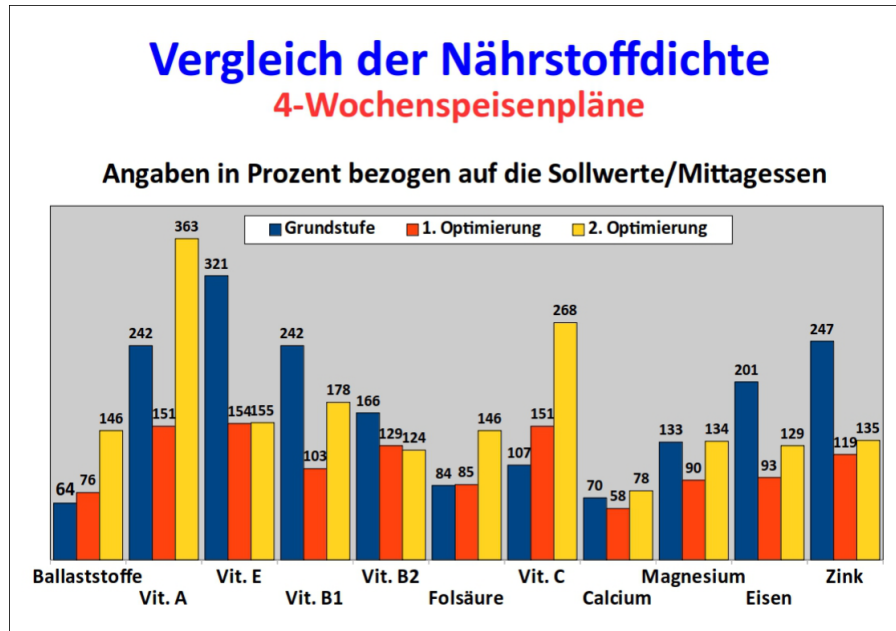


Abb. 2: Darstellung der NSD des Mittagessens der 4-Wochenspeisenpläne

Die Ergebnisse der Ist-Soll-Vergleiche bei den Mikronährstoffen werden auch mit Bezug auf 1000 kJ grafisch dargestellt. Mit diesem Bezug sind die Unterschiede der einzelnen Speisenpläne deutlicher. Die Grundstufe kann nur noch beim Vit. E etwas besser abschneiden. Dieser Vorteil wird mit einer sehr hohen Fett- und Energiemenge "erkauft". Fast alle anderen Nährstoffe zeigen eine klare Aufwärtsentwicklung von Stufe zu Stufe. Der hohe Wert beim Vit. A bei der 2. Optimierung ist auf den hohen Gemüseanteil zurückzuführen, der gegenüber der 1. Optimierung um das 2,7fache gesteigert wurde.

Bei vielen Mikronährstoffen kann wesentlich mehr als ein Drittel des Tagesreferenzwertes erreicht werden. Es ist durchaus möglich, bei mehreren Mikronährstoffen sogar die Tagesreferenzmenge im Mittagessen zu erreichen, wie Abb. 3 ja auch zeigt. Es ist daher unverständlich, warum die DGE eine so wenig ambitionierte Anforderung stellt und nur ein Drittel bei allen Nährstoffen verlangt und nicht nährstoffspezifisch differenziert. Die Rasenmäher-Methode des Drittelansatzes ist für die Bewertung des Nährstoffgehalts also wenig geeignet.

Es fragt sich, wie etwaige Schwachstellen von Speisenplänen anhand der Zutaten im Detail erkannt und dann beseitigt werden können. Für diesen Zweck müssen Informationen darüber vorliegen, welche LM-Gruppen in zu geringem oder in zu hohem Maße vertreten sind, um in den Rezepturen Änderungen für einen Ausgleich zu finden. Wenn man dies auf der Basis der NWB machen will, ist es recht umständlich, herauszubekommen, welche Zutaten reduziert, erhöht oder ganz herausgenommen werden sollten. Gute Küchenfachkräfte wissen, welche Zutaten sich günstig und welche ungünstig auf den gesamten Nährstoffgehalt auswirken. Aufgrund dieser Erfahrungen können sie in aller Regel schnell wirksame Änderungen vornehmen. Um den Fachkräften eine Hilfe an die Hand zu geben und bessere Detail-Informationen zu erhal-

ten, kann ein Instrument genutzt werden, das im Rahmen der Bewertung mit GAS entwickelt worden ist und nachfolgend vorgestellt wird. Nachfolgend der Vergleich der NSD aller Wochenspeisenpläne.

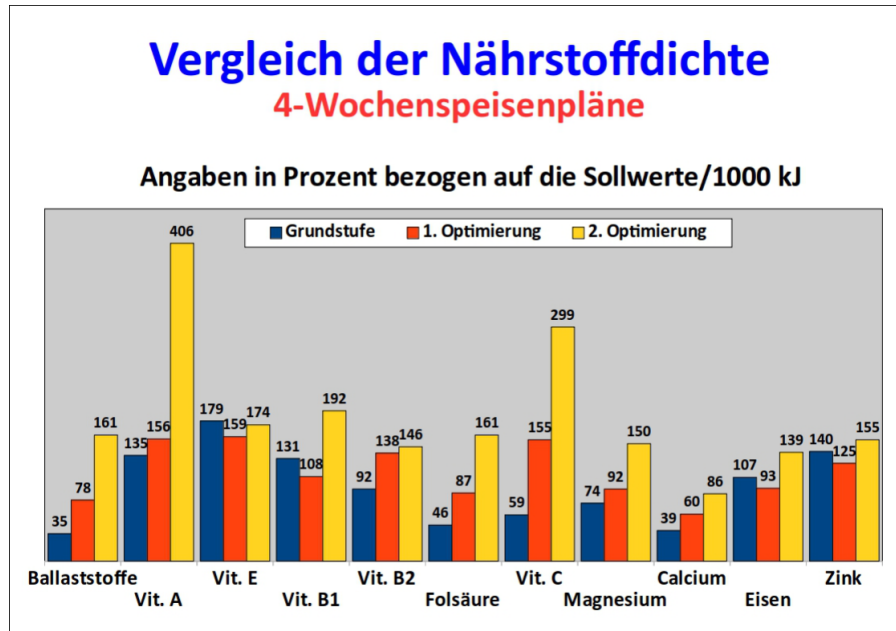


Abb. 3: Nährstoff-Vergleich der 4-Wochenspeisenpläne

**Zwischenfazit-4:** Die grafische Darstellung zeigt, dass die Gehalte der Makronährstoffe und der Mikronährstoffe von Stufe zu Stufe besser werden. Der Vergleich der Mikronährstoff-Gehalte sollte allerdings auf der Basis der NSD erfolgen.

## 7. Lebensmittel-Analyse von Speisenplänen mit GAS

### 7.1. Einführung

Neben der Plausibilität einer Speisenplan-Bewertung kommt es auch darauf an, dass Hinweise gegeben werden, wie die ermittelten Schwachstellen beseitigt oder reduziert werden können. Mit GAS besteht eine Möglichkeit, die Eingaben diesbezüglich auszuwerten.

Hierfür wurde ein Analyse-Tool entwickelt, mit dem sehr einfach und schnell in einer Spalte neben den Eingaben der LM die dazugehörige LM-Gruppe mit einer Zahl von 1-10 eingegeben wird. Die LM-Gruppen orientieren sich am **Ernährungskreis** der DGE<sup>24</sup>. Dieser Kreis weist sechs Sektoren auf, die unterschiedlich groß sind und die wichtigsten LM-Gruppen für die Ernährung charakterisieren. In der Mitte des Kreises steht Wasser als das wichtigste LM. Bei den Sektoren handelt es sich um folgende LM-Gruppen:

• Getreide- und Kartoffelprodukte	• Mopro
• Gemüse	• Fleisch, Fisch und Eier u.a.

• <b>Obst</b>	• <b>Öle und Fett.</b>
---------------	------------------------

Tab. 4: LM-Gruppen gemäß Ernährungskreis der DGE

Diese LM-Gruppen beziehen sich auf den ganzen Tag und geben nur vage Mengeneempfehlungen an, indem die Sektoren unterschiedlich groß dargestellt sind. Als Richtwerte für die Zusammenstellung von Mittagessen sind diese Angaben nur bedingt verwendbar. Dies liegt daran, dass die einzelnen Mahlzeiten verschiedene Strukturen haben, also spezifische LM-Profile. Es erscheint daher sinnvoll, für das Mittagessen Empfehlungen für bestimmte LM sowie die dazugehörigen Mengen auszusprechen, die sich nicht einfach durch eine Drittelung der Tagesempfehlungen, analog zum Drittelansatz<sup>25</sup>, ableiten lassen. Beispielsweise ist es schwierig, ein Drittel der täglich empfohlenen Molkereiprodukte (Mopros) in der Speisenplanung eines Mittagessens zu berücksichtigen. Hierfür eignen sich eher das Frühstück und die Zwischenverpflegung. Gleiches gilt für Obst. Bei anderen LM wiederum ist der Anteil höher als in den restlichen Mahlzeiten. Das Analyse-Tool in **GAS** berücksichtigt stärker als Tagesempfehlungen die spezifische Zusammensetzung eines Mittagessens und ist in folgende LM-Gruppen untergliedert:

• <b>Fleisch, Fleischwaren, Wurst</b>	• <b>Gemüse</b>
• <b>Fisch und Meeresfrüchte</b>	• <b>Obst</b>
• <b>Mopro</b>	• <b>Hülsenfrüchte</b>
• <b>Käse</b>	• <b>Kohlenhydratreiche LM</b>
• <b>Eier</b>	• <b>Fette, Öle</b>

Tab. 5: LM-Gruppen des GAS-Analyse-Tools

**Getränke** sind zwar wichtig, wurden aber in der obigen Zusammensetzung für GAS nicht ausdrücklich erwähnt, da sie im Rahmen einer Speisenplanbewertung nicht mit bewertet werden. Zur Frage der Bewertung von Getränken sei auf die Ausführungen der Langfassung von GAS verwiesen<sup>26</sup>. Für eine Bewertung ist es nicht unerheblich, ob **Fleisch oder Fisch** im Speisenplan verwendet wird. Daher wurden diese Gruppen getrennt aufgeführt. Eine weitere Trennung erfolgte bei den **Hülsenfrüchten**, die nicht einfach unter Gemüse subsumiert wurden, wie das bei der DGE im Ernährungskreis geschieht. Hülsenfrüchte haben eine völlig andere Zusammensetzung als Gemüse und erfüllen auch eine andere Funktion in einem Gericht, weshalb auch hier eine Trennung sinnvoll erscheint. **Eier** sollten nicht in die Gruppe von Fleisch und Fisch integriert werden, da sie nicht nur als Hauptkomponenten, sondern auch als Hilfszutaten genutzt werden können, z.B. als Bindemittel. Daher auch hier eine separate Ausweisung. Bei den **Mopros** wurden Milch, Joghurt etc. von **Käse** getrennt, da Käse nicht nur proteinreich, sondern meist auch fettreich ist und v.a. als Hartkäse einen wesentlich höheren Calciumgehalt aufweist als alle anderen Mopros. Wie sich ja bei der Optimierung der 4-Wochen-Modellspeisenpläne gezeigt hat, ist es schwierig, selbst ein Drittel des Tagesreferenzwertes beim Calcium zu erreichen. Am ehesten sind mit Käse Erfolge zu erzielen.

Nachdem die einzelnen Zutaten in der GAS-Tabelle mit einer Zahl für die LM-Gruppe gekennzeichnet und der Zeitraum der Analyse sowie Sollwerte festgelegt worden sind, erfolgt die gesamte Auswertung automatisch. Hierbei werden im **ersten Schritt** die Komponenten-Häufig-

keiten, die Ist-Mengen und die Anteile an den Gesamtmengen ermittelt. Im **zweiten Schritt** werden Ist-Soll-Vergleiche durchgeführt, wobei die Häufigkeiten und die Mengen miteinander verglichen werden. In der letzten Spalte wird dieses Ergebnis für jede einzelne Komponente bewertet, wobei es vier **Bewertungsstufen** gibt:

Wert	Kommentar	Wert	Kommentar
0	Anforderung optimal erfüllt	-1/+1	Anpassung wünschenswert
-2/+2	Anpassung erforderlich	-3/+3	Anpassung dringend erforderlich

Tab. 6: Bewertungen des GAS-Analyse-Tools

Bei negativen Vorzeichen ist eine Erhöhung angezeigt. Wenn z.B. eine "3" bei der Gruppe Fleisch/Wurst angegeben wird, so ist die Menge im Speiseplan viel zu hoch und sollte dringend reduziert werden. Wenn aber ein "-2" bei Hülsenfrüchten vermerkt wurde, so wird zum Ausdruck gebracht, dass davon deutlich zu wenig eingesetzt wird. Die Ermittlung der Faktoren erfolgt nicht über einen einheitlichen Algorithmus. Vielmehr ist die Festlegung der Faktoren von der LM-Gruppe abhängig. Die Grenzwerte und die vergebenen Punktzahlen können angepasst werden.

Besonders hervorzuheben ist die Variabilität dieses Tools, weil die Sollangaben verändert werden können. Beispielsweise würde bei der Zielsetzung eines vegetarischen Speiseplans für Fleisch, Wurst und Fisch eine "0" als Sollwert eingegeben, bei einem veganen Plan würden auch noch die Gruppen Mopro, Käse und Eier in der Sollspalte auf "0" gesetzt. Im letzteren Fall müssten die Häufigkeiten und Mengen für die noch erlaubten Lebensmittel entsprechend angepasst werden. Ferner wäre es allerdings sinnvoll, die verbleibenden Lebensmittel-Gruppen genauer zu differenzieren. Bei den drei Speiseplänen wurde von der ganzen Lebensmittel-Palette für die Festsetzung der Sollwerte ausgegangen, wobei die Mengenvorgaben gemäß den Empfehlungen der DGE festgelegt wurden, z.B. wenig Fleisch. Dieses Analyse-Tool wurde auf alle drei 4-Wochenspeisepläne angewendet und erbrachte folgende Ergebnisse.

## 7.2. Lebensmittel-Analyse für die "Grundstufe"

### 7.2.1. Darstellung der Ergebnisse

Grundstufe Auswertung der LM-Gruppen	Nr-Grp	Ist- Häufig	Ist-Men in g	Anteil an Ges-Men	Soll- Häufig	Soll-Men einzeln	Soll-Men gesamt	Anteil an Ges-Men	Häufig Diff	Ist:Soll Men	Bewer- tung
Fleisch, Wurst	1	26	2.900	27%	4	100	400	3%	22	7,25	3
Fisch, Meeresfrüchte	2	0	0	0%	4	150	600	4%	-4	0,00	-3
MoPro	3	12	1.800	17%	20	100	2000	14%	-8	0,90	0
Käse	4	4	120	1%	8	30	240	2%	-4	0,50	-2
Eier	5	3	180	2%	4	60	240	2%	-1	0,75	0
Gemüse	6	15	1.250	12%	25	200	5000	34%	-10	0,25	-3
Obst	7	4	600	6%	4	150	600	4%	0	1,00	0
Hülsenfrüchte (vf*)	8	0	0	0%	4	150	600	4%	-4	0,00	-3
KH-reiche Komponenten (vf*)	9	25	3.460	32%	25	200	5000	34%	0	0,69	-1
Fette, Öle	10	5	521	5%	25	5	125	1%	-20	4,17	3
*vf=verzehrfertig	Summe:	94	10.831	100%	123	1.145	14.805	100%	in 20 d		18
Häufigkeit der Ampelfarben	3	1	1	bezogen auf die Speisen							

Tab. 7: LM-Analyse mit GAS für den 4-Wochenspeiseplan "Grundstufe"

### 7.2.2. Kommentar zu den Ergebnissen

Die fast tägliche Verwendung von **Fleisch** in mittleren Mengen in diesem Speisenplan kommt in einer sehr hohen Gesamtmenge von fast drei Kilogramm der Grundstufe zum Ausdruck. Diese wird nur noch von den stärkereichen Beilagen überboten. Verglichen mit den wünschenswerten Häufigkeiten und Mengen wird über siebenmal mehr Fleisch angeboten als empfohlen, was zu einer entsprechend schlechten Bewertung von "rot" (3) geführt hat. **Fisch** wird gar nicht angeboten, was die schlechteste Bewertung bei der Unterdeckung ergibt (-3). **Mopros** (außer Käse) können in unterschiedlichen Speisen eingesetzt werden, z.B. bei Desserts, Soßen, Salatdressings oder als spezielle Produkte für Hauptspeisen.

Außerdem gibt es Gerichte, mit Milchprodukten als Hauptbestandteil, z.B. Milchreis-Gerichte. Daher wird die Sollhäufigkeit mit 20 mal (täglich) und die Portionsmenge mit i.D. 100 g pro Mittagessen angegeben. Die Sollgesamtmenge wird in der Grundstufe leicht unterschritten. Die **Käsemenge** wird separat bewertet. Dieses LM wird häufig zum Bestreuen oder Überbacken eingesetzt. Daher werden nur kleine Portionsmengen und Häufigkeiten vorgegeben. Diese werden in der Grundstufe nur zu 50% erreicht, was erklärt, warum es trotz der milchhaltigen Desserts noch nicht für eine Volldeckung bei Calcium gereicht hat. Eine weitere Erhöhung der Käsemengen sollte daher den Sollwert besser erfüllen.

**Eier** können als Hauptspeisen oder als funktionelle Zutaten fungieren, sind insgesamt aber eher von untergeordneter Bedeutung. Hier stimmen Soll- und Istwerte einigermaßen überein. Die wertvolle LM-Gruppe **Gemüse** ist im Speisenplan der Grundstufe nur in kleinen Mengen vertreten, also stark unterrepräsentiert, was vom Analyse-Tool deutlich angezeigt wird (-3). Vor allem Gemüse sollte durch größere Mengen warmer Gemüsebeilagen sowie Salatgemüse im Speisenplan enthalten sein. Gemüse erreicht aber nur ein Viertel der Empfehlung. Obst schneidet besser ab, wird aber nur als Kompott angeboten, was weniger wertvoll und obendrein auch noch gezuckert ist. Daher ist die Einstufung "0" (grün) etwas schmeichelhaft. **Hülsenfrüchte** sind überhaupt nicht im Speisenplan vorhanden, was als sehr korrekturbedürftig im Ergebnis angezeigt wird (-3), während die **stärkereichen Komponenten** die Sollwerte nur zu etwa zwei Drittel erreichen. Zwar wurden täglich stärkereiche Beilagen gereicht, nicht aber bei den Hauptspeisen, wo ein Teil auch vegetarisch (auf Getreide basierend) sein sollte. Außerdem wurde die Hälfte der Beilagen gebraten, was sich bei der **Fett- bzw. Ölmenge** bemerkbar macht, denn diese LM-Gruppe liegt mengenmäßig über viermal höher als erwünscht, was zu einer dringenden Änderungsempfehlung (rot=3) geführt hat.

Somit zeigt sich bei der ersten Analyse dieses 4-Wochenspeisenplans, dass die Bewertungen mit den Empfehlungen der Ernährungswissenschaft weitgehend übereinstimmen. Hier ging es nur um Häufigkeiten und Gesamtmengen, die mit den Sollwerten verglichen wurden. Daher wurden die Qualitäten der einzelnen Zutaten mit diesem Analyse-Tool nicht bewertet. Diese können bei den jeweiligen Zutaten in der Spalte der GAS-Werte erkannt werden.

Aus der Mengen-Analyse ist klar zu entnehmen, dass sehr viel weniger Fleisch, mehr Fisch, etwas mehr Mopro und Käse, deutlich mehr Gemüse und viel weniger Fette und Öle verwendet werden sollten. Dies ist auch sehr deutlich an den Farben der Bewertung zu erkennen, wo zu über der Hälfte ein "rosa" oder "rot" zu finden ist, was stark verbesserungsbedürftig ist. Nur 30% der LM-Gruppen erfüllen die Anforderungen. Es besteht also ein erheblicher Optimierungsbedarf. Die Ergebnisse der einzelnen LM-Gruppen wurden zu einem Wert zusammengefasst. Dabei ergab sich ein Gesamtwert von 18, d.h. ein Durchschnittswert von 1,8 pro Gruppe.

Die Verteilung der Ampelfarben über die Speisen ist auch ungünstig einzustufen, da immerhin drei von fünf Speisen als "rot" bewertet wurden und nur eine als "grün".

**Zwischenfazit-5:** Die Analyse der LM mit GAS für die Grundstufe gibt die Schwachstellen richtig wieder und macht zutreffende Empfehlungen für Korrekturen am Speisenplan.

### 7.3. Lebensmittel-Analyse für die "1. Optimierung"

#### 7.3.1. Darstellung der Ergebnisse

1. Optimierung Auswertung der LM-Gruppen	Nr-Grp	Ist-Häufig	Ist-Men in g	Anteil an Ges-Men	Soll-Häufig	Soll-Men einzeln	Soll-Men gesamt	Anteil an Ges-Men	Häufig Diff	Ist:Soll Men	Bewer- tung
Fleisch, Wurst	1	8	1.000	10%	4	100	400	3%	4	2,50	2
Fisch, Meeresfrüchte	2	4	600	6%	4	150	600	4%	0	1,00	0
MoPro	3	12	1.500	15%	20	100	2000	14%	-8	0,75	-1
Käse	4	4	120	1%	8	30	240	2%	-4	0,50	-2
Eier	5	3	180	2%	4	60	240	2%	-1	0,75	0
Gemüse	6	23	1.570	15%	25	200	5000	34%	-2	0,31	-2
Obst	7	5	625	6%	4	150	600	4%	1	1,04	0
Hülsenfrüchte (vf*)	8	8	320	3%	4	150	600	4%	4	0,53	-1
KH-reiche Komponenten (vf*)	9	21	4.060	40%	25	200	5000	34%	-4	0,81	0
Fette, Öle	10	0	226	2%	25	5	125	1%	-25	1,80	1
*vf=vegetarisch	Summe:	88	10.201	100%	123	1.145	14805	100%	in 20 d		9
Häufigkeit der Ampelfarben	0	3	2	bezogen auf die Speisen							

Tab. 8: LM-Analyse mit GAS für den 4-Wochenspeisenplan "1. Optimierung"

#### 7.3.2. Kommentar zu den Ergebnissen

Die Ergebnisse dieser Analyse stimmen schon viel besser mit den Sollwerten überein. Insbesondere die **Fleisch**-Häufigkeiten und -Mengen liegen etwas näher am Sollwert, übersteigen ihn aber noch immer um das Zweieinhalbfache, was entsprechend moniert wird (2="rosa"). Dafür ist die erreichte **Fisch**menge nun befriedigend. Die Gesamtmenge der **Mopros** hat abgenommen, so dass gegenüber der Grundstufe die Sollmenge noch weniger erreicht wurde. Allerdings zeigt die NWB, dass beim Calcium ein schlechter Deckungsgrad für das Mittagessen pro 1000 kJ mit nur 60% besteht (s. Tab. 4). Die Mengeneempfehlung der DGE in ihrem Qualitätsstandard für Mopro lautet nur 1.200 g pro Monat und liegt somit deutlich unter dem im GAS-Analyse-Tool genannten Wert von 2.000 g. Die für die Analyse festgesetzte Menge entspricht 100 g pro Tag, was angesichts der Möglichkeiten des Einsatzes von calciumreichen LMn nicht zu viel sein sollte. Für Käse ist der Istwert pro Monat niedriger als der Sollwert bei der DGE. Beide Varianten sind möglich und können zum Ziel einer ausreichenden Versorgung mit Calcium führen. Es ist kein Problem, die gewünschten Mengen auch anders festzulegen als hier geschehen. Die Mopro-Bewertung zeigt eine Unterversorgung an, und zwar sowohl bei Mopro als auch beim Käse, und führt daher zu einem entsprechenden Korrekturvorschlag (-1/-2).

Da **Obst und Gemüse** nur einen geringen Einfluss auf die NWR haben, wurden die Mengen in dieser Optimierung nicht geändert, was daher vom Analyse-Tool deutlich moniert wird. Aufgrund von vegetarischen Hauptspeisen in diesem Plan konnte die Gesamtmenge an Gemüse etwas erhöht werden, was somit zu einer etwas besseren Bewertung führte. Aus dem gleichen Grund ist die Bewertung von **Hülsenfrüchten** nun auch besser. Die Portionsmengen und Häufigkeiten **stärkereicher LM** sind ebenfalls gestiegen und erreichen nun ca. 80% des Sollwertes, was noch innerhalb der Spannbreite des Erwünschten liegt ( $\pm 25\%$ ). Diese Spannbreiten

können angepasst werden, z.B. auf  $\pm 10\%$ . Weil die Hauptspeisen und Stärkebeilagen mit weniger Fett zubereitet wurden, haben sich die **Fettmengen** günstig entwickelt, aber noch nicht günstig genug, weil die Gesamtmenge für Fette und Öle noch fast doppelt so hoch ist wie der Sollwert.

In der Summe spiegeln die Ergebnisse dieses Tools auch hier die ernährungswissenschaftlichen Bewertungen sehr gut wider, weshalb sie helfen können, die richtigen, d.h. wirkungsvollen Maßnahmen zu ergreifen. Erkennbar ist dies an der deutlich besseren Gesamt-Bewertung der einzelnen LM-Gruppen, wofür keine "rote" Bewertung mehr zu finden ist, dafür aber fünf "grüne". Es gibt aber noch immer sechs LM-Gruppen, wo Änderungen wünschenswert oder erforderlich sind. Dies kann durch die NWB nicht zum Ausdruck gebracht werden, was erneut zeigt, dass die NWB nicht aussagekräftig genug ist. Auch bei der Ampelfarbenverteilung der Speisen ist eine Verbesserung eingetreten, weil keine Speise mehr mit "rot" bewertet wurde, dafür zwei mit "grün".

Der Gesamtwert für diese LM-Analyse wurde mit 9 ermittelt, i.D. also 0,9. Damit wurde der Wert der Grundstufe halbiert. Dies allein zeigt schon, dass es sich um erhebliche Verbesserungen bei der Vielfalt der verwendeten LM handelt.

**Zwischenfazit-4: Der Speisenplan der 1. Optimierung wurde deutlich besser bewertet als die Grundstufe. Es zeigt sich, dass nicht nur mehr Vielfalt der LM-Gruppen besteht, sondern auch die geforderten Mengen besser eingehalten werden.**

## 7.4. Lebensmittel-Analyse für die "2. Optimierung"

### 7.4.1. Darstellung der Ergebnisse

2. Optimierung Auswertung der LM-Gruppen	Nr-Grp	Ist-Häufig	Ist-Men in g	Anteil an Ges-Men	Soll-Häufig	Soll-Men einzeln	Soll-Men gesamt	Anteil an Ges-Men	Häufig Diff	Ist:Soll Men	Bewer- tung
Fleisch, Wurst	1	4	500	4%	4	100	400	3%	0	1,25	0
Fisch, Meeresfrüchte	2	4	600	5%	4	150	600	4%	0	1,00	0
MoPro	3	5	625	5%	20	100	2000	14%	-15	0,31	-2
Käse	4	8	240	2%	8	30	240	2%	0	1,00	0
Eier	5	3	180	2%	4	60	240	2%	-1	0,75	0
Gemüse	6	37	4.230	36%	25	200	5000	34%	12	0,85	0
Obst	7	4	500	4%	4	150	600	4%	0	0,83	0
Hülsenfrüchte (vf*)	8	12	480	4%	4	150	600	4%	8	0,80	0
KH-reiche Komponenten (vf*)	9	22	4.160	36%	25	200	5000	34%	-3	0,83	0
Fette, Öle	10	0	122	1%	25	5	125	1%	-25	0,97	0
<i>*vf=verzehrseitig</i>	Summe:	99	11.637	100%	123	1.145	14805	100%	in 20 d		2
Häufigkeit der Ampelfarben	0	2	3	bezogen auf die Speisen							

Tab. 9: LM-Analyse mit GAS für den 4-Wochenspeisenplan "2. Optimierung"

### 7.4.2. Kommentar zu den Ergebnissen

Maßgebliche Änderungen dieser Stufe waren eine erneute Reduzierung von Fleisch und Wurst sowie eine Erhöhung der Gemüsemenge. Hierbei kam es ferner zu Änderungen an der Struktur des Speisenplans, indem mehr Gemüsebeilagen und weniger Desserts vorgesehen wurden, um die Gesamtmenge eines Mittagessens etwa konstant zu halten. Die Analyse zeigt dementsprechend eine günstigere Bewertung an mehreren Stellen. Die Übereinstimmung der Ist- und Sollmengen ist gut bis sehr gut, weil nun neun von zehn LM-Gruppen mit "grün" bewertet wurden. Auffallend ist die schlechte Bewertung der LM-Gruppe **Mopro**, wo der Sollwert nur zu 30% erreicht wurde. Die reduzierte Häufigkeit von Mopros bei den Desserts ist ei-

ne plausible Erklärung hierfür. Andererseits wurde bei der 2. Optimierung des Speisenplans die Häufigkeit beim Käse verdoppelt. Der Deckungsgrad beim Calcium liegt somit laut NWB höher als beim Speisenplan der 1. Optimierung (86% gegenüber 60%). Somit ist die zu geringe Menge bei den Mopros bzgl. des Calciums unproblematisch.

Hier sei noch einmal die Diskussion der Mengeneempfehlung der DGE in ihrem Qualitätsstandard aufgegriffen. Im Speisenplan der 2. Optimierung entspricht die Käsemenge den Empfehlungen der DGE, während die Menge bei den Mopros sogar über der Empfehlung der DGE liegt. Und trotzdem konnten nur gut 80% des Sollwertes bei der NWB erreicht werden. Daher müssten die Mengen beider LM-Gruppen noch etwas erhöht werden, um eine Volldeckung zu erreichen. Eine andere Möglichkeit wäre, dass die Speisen mit calciumreichen Konzentraten, wie z.B. Magermilchpulver, angereichert werden. Dies böte sich z.B. bei Soßen an, wo mit dieser Maßnahme sogar noch eine Geschmacksverbesserung erzielt werden könnte. Doch das sind Feinheiten, genauso wie eine spezielle Auswahl von calciumreichen Gemüsesorten, Hülsenfrüchten, Getreidearten etc. Das Ziel, eine Volldeckung aller relevanten Mikronährstoffe, bei gleichzeitiger Einhaltung der empfohlenen NWR, ist mit der 2. Optimierung des Speisenplans weitgehend erreicht.

Das sehr gute Ergebnis bzgl. der Vielfalt und der Mengeneempfehlung ist am **Gesamtwert** von 2 zu sehen sowie an der hohen Zahl von grünen Ergebnissen. Die Verteilung der **Ampelfarben** bei den **Speisen** ist noch einmal verbessert worden, weil nun drei von fünf Speisen mit "grün" und zwei mit "gelb" bewertet werden.

**Zwischenfazit-5: Das Analyse-Tool zeigt, dass alle wesentlichen LM-Gruppen vertreten sind und die Sollmengen in einem nahezu optimalen Bereich liegen.**

## 7.5. Fazit der Ergebnisse der LM-Analyse

In diesem Kapitel ging es darum, die Eignung des GAS-Tools für die LM-Analyse von Speisenplänen zu überprüfen, d.h. inwieweit die von der Ernährungswissenschaft empfohlenen LM in Speisenplänen enthalten sind. Abweichungen von diesen Empfehlungen sollten nicht nur eine große Vielfalt der verwendeten LM zeigen, sondern auch die ernährungsphysiologische Qualität widerspiegeln. Hierbei wurde auf empfohlene LM-Qualitäten und LM-Mengen Bezug genommen, angelehnt an den Ernährungskreis der DGE sowie an die Empfehlungen der DGE im Qualitätsstandard. Ein Speisenplan sollte nur dann als gut eingestuft werden, wenn keine einseitige Zusammensetzung besteht. Ein fiktiver Speisenplan, der z.B. nur aus Gemüse und Vollkornreis bestünde und von GAS "grün" bewertet würde, dürfte dann nicht akzeptiert werden, d.h. es müssten Defizite mit diesem Tool zum Ausdruck kommen. Andernfalls bestünde langfristig die Gefahr einer ungenügenden Nährstoffzufuhr. Eine solche, extrem einseitige Zusammensetzung eines Speisenplans ist in der Praxis der GG allerdings nicht anzutreffen. Die Problematik ist somit nur von theoretischem Interesse.

Mit dem Analyse-Tool wurde eine breite LM-Palette untersucht. Für die Häufigkeiten bzw. Gesamtmengen der einzelnen LM-Gruppen wurden Soll-Werte mit den tatsächlichen LM-Gruppen und deren Mengen verglichen. Je größer die Übereinstimmungen von Ist und Soll sind, desto besser sollten die Anforderungen bei den Nährwerten erfüllt werden.

Die Ergebnisse für die Speisenpläne waren mit der GAS-Bewertung und den Anforderungen bei den Makronährstoffen vergleichbar. Die LM- und Mengen-Abweichungen waren noch in



der **Grundstufe** gravierend. Entsprechend schlecht waren die Bewertungen für die LM-Gruppen. In der **1. Optimierungsstufe** waren die Ergebnisse schon wesentlich besser. Allerdings hat die NWB die Schwachstellen dieses Speisenplans nicht ausreichend dargestellt. Um diese zu erkennen, hätten mehr Nährstoffe zur Bewertung herangezogen werden müssen. Beispielfhaft sei auf die viel zu geringe Menge an Gemüse oder die minderwertigen Stärkebeilagen auf Weißmehlbasis hingewiesen. Die günstigen Ergebnisse der NWB stimmten auch nicht mit den Mengenvorgaben der DGE selbst überein. Es gibt also einen Dissens zwischen der Bewertung via NWB und Mengenempfehlungen der DGE, was nicht sein dürfte, weil ja die NWB die Grundlage für eine richtige LM-Auswahl sein soll.

Mit dem Analyse-Tool wurde hingegen die Schwäche dieses Speisenplans klar erkannt, indem für die Hälfte aller LM-Gruppen dringende Änderungsempfehlungen ausgesprochen wurden. Nahezu perfekt präsentierte sich hingegen die **2. Optimierungsstufe**, bei der nur bei der LM-Gruppe "Mopros" Kritik zu üben war. Obwohl die Mengen für Mopros sogar über den Empfehlungen der DGE im Qualitätsstandard lagen, konnte keine Volledeckung beim Calcium erzielt werden. Die Empfehlungen für die Käsemengen wurden hingegen eingehalten, weshalb die Deckung der Calcium-Sollwerte besser gelang. Insofern müssen die Mengenempfehlungen der DGE hinterfragt werden, da sie unter den hier verwendeten liegen. Daher lässt sich als **Fazit** sagen:

**Aufgrund der drei untersuchten Speisenpläne hat sich das Analyse-Tool von GAS bewährt. Die Bewertungen der verwendeten LM-Gruppen sind plausibler als die Aussagen mit der NWB. Die Korrekturvorschläge für die LM-Gruppen führen zu einer höheren Vielfalt und besseren Häufigkeiten bzw. Portionsmengen der LM-Palette sowie zu einem guten Ergebnis bei der NWB. Somit kann einer Einseitigkeit der LMverwendung vorgebeugt werden.**

## 8. Alternative Lebensmittel-Analyse von Speisenplänen

Wenn bei einem bestimmten Speisenplan das Analyse-Tool von GAS nicht zur Verfügung steht, muss auf anderem Wege eine Optimierung gefunden werden. Was böte sich hierfür an?

### 8.1. Ernährungskreis der DGE

Zunächst wäre dies der **Ernährungskreis** der DGE, der ja auch für GAS als Orientierung diente. Hierbei muss jedoch bedacht werden, dass dieser Kreis für den ganzen Tag gelten soll. Für einzelne Mahlzeiten kann es Abweichungen geben. So ist z.B. die starke Dominanz von *Getreide* im Ernährungskreis auch darauf zurückzuführen, dass über den Tag verteilt, im Grunde bei allen Mahlzeiten außer beim Mittagessen, Brot im Vordergrund steht. Stärkereiche LM spielen beim Mittagessen v.a. bei den Beilagen eine Rolle.

Der Ernährungskreis fasst Fleisch, Eier und *Fisch* in einem kleinen Sektor zusammen, ohne hierbei die unterschiedliche Bewertung zu berücksichtigen. Diese LM-Gruppe kommt vorzugsweise im Mittagessen zum Tragen. Fleisch sollte unter ernährungsphysiologischen Gesichtspunkten stärker limiert werden als Fisch, was aber bei dieser Darstellung nicht zum Ausdruck

kommt. Es wird übrigens auch nicht bei der 3D-Lebensmittelpyramide auf den Pyramidenseiten entsprechend gekennzeichnet (s.u.).

Andererseits ist *Gemüse* eine LM-Gruppe, die ebenfalls primär beim Mittagessen eine Rolle spielt. In allen anderen Mahlzeiten ist Gemüse üblicherweise kaum anzutreffen. Versuche, diese Gruppe z.B. beim Frühstück zu forcieren, stoßen schnell an die Grenze der Ernährungsgewohnheiten. Über eine Scheibe Tomate oder Gurke auf dem Käsebrot, vielleicht noch ein Salatblatt, kommt man in Deutschland beim Frühstück nur schwer hinaus. Beim Abendessen sind etwas höhere Anteile von Gemüse aufgrund der Ernährungsgewohnheiten möglich.

Um ein letztes Beispiel zu nennen, so wird man *Obst* im Mittagessen nur schlecht platzieren können, im Grunde nur im Dessert, das erstens nicht täglich verzehrt wird und zweitens nicht nur aus Obst besteht, schon allein wegen der Forderungen nach Abwechslung und Vielfalt. Obst nimmt aber einen prominenten Raum im Ernährungskreis ein, gehört also zu den "Schwergewichten". Diese Stellung kann Obst ja auch gut in den restlichen Mahlzeiten einnehmen, nur nicht beim Mittagessen.

- **Der Ernährungskreis der DGE ist für die Erstellung und Bewertung von 4-Wochen-speisenplänen wenig geeignet.**

## 8.2. 3D-Lebensmittelpyramide der DGE

Auch die bereits erwähnte **3D-Lebensmittelpyramide** der DGE, die auf den vier Pyramidenseiten verschiedene LM-Gruppen bewertet, ist in ihrem Nutzen ebenfalls nur als bescheiden einzustufen<sup>27,28</sup>. Der wissenschaftliche Anspruch dieses Tools wird aufgrund fehlender Begründungen nicht erfüllt. Es fehlen auch Differenzierungen, z.B. bei der Bewertung von Fleisch und Fisch auf der entsprechenden Pyramidenseite mit tierischen LM. Mageres Fleisch landet genauso im "grünen" Sektor wie Fisch, obwohl die gesundheitlichen Einwände, v.a. gegen rotes Fleisch, schon seit langem bekannt sind und umgekehrt die Vorzüge von Fisch immer wieder betont werden. Hauptproblem der 3D-Lebensmittelpyramide der DGE ist aber das Verbot der Verknüpfung der verschiedenen Pyramidenseiten zu einem Werturteil. Da viele Speisen -und erst recht Gerichte und Menüs- aus mehreren Zutaten unterschiedlicher Pyramidenseiten bestehen, sind Bewertungen mit diesem Instrument schlicht nicht möglich.

- **Somit ist die 3D-Lebensmittelpyramide als Unterstützung für die Bewertung von Speisen und Gerichten der Gastronomie nicht geeignet.**

## 8.3. Qualitätsstandards der DGE

Eine weitere Orientierung bieten die Empfehlungen der **DGE** in ihren **Qualitätsstandards** für die Häufigkeiten und Mengen von LM für die Speisenplanung, die aktuell in der 5. Auflage vorliegen<sup>29</sup>. Hier wurden LM-Gruppen für die Speisenplanung für eine Woche angegeben, wobei im Wesentlichen wieder auf den Ernährungskreis der DGE Bezug genommen wurde. Die Bewertung bezieht sich auf Komplettmenus, die in der Praxis der BG nur noch selten vorkommen und wenn, dann nur als kleines Zusatzangebot. Aber auch die Bewertung dieser ungeeigneten Objekte kann nicht überzeugen, weil weder sichergestellt werden kann, dass mit den Vorgaben gute Speisenpläne erstellt werden, noch ist zu gewährleisten, dass schlechte Speisenpläne erkannt und daher abgelehnt werden.

- **Auch die Qualitätsstandards der DGE sind wenig geeignet, Hilfen bei der Optimierung der Speisenpläne zu geben.**

**Fazit Kap. 8:** Andere Bewertungstools, wie der Ernährungskreis, die 3D-Lebensmittelpyramide oder die Qualitätsstandards der DGE sind für die LM-Analyse zur Optimierung eines Speisenplans weniger geeignet als das Analyse-Tool von GAS.

## 9. Diskussion

### 9.1. Einführung

Diese Untersuchung sollte klären, ob die Bewertung eines Speisenplans mit einer NWB oder mit GAS aussagefähiger ist und ob im Kern die gleichen Ergebnisse erzielt werden. Hierzu wurde ein Standardspeisenplan für das Mittagessen für vier Wochen entwickelt und sukzessive über zwei Stufen optimiert. Die NWB machte Angaben für 18 Nährstoffe und den Brennwert, was deutlich über frühere Ansätze der DGE hinausgeht, bei denen nur 11 Nährstoffe betrachtet wurden. Der Ist-Soll-Vergleich der NWB erfolgte mit zwei Bezügen: einmal mit den Referenzwerten des Mittagessens und zum anderen bezogen auf 1000 kJ. Mit GAS wurden die Speisenpläne insgesamt sowie die einzelnen Speisen einer Ampelfarbe zugeordnet und jeweils mit einem Punktwert, dem GAS-Wert, versehen.

Es ist einfach, eine Bewertung mit Hilfe der NWB auszusprechen, wenn die Kriterien von allen Parametern eingehalten werden (Optimalansatz). Schwierig wird es, wenn nur ein Teil der Kriterien erfüllt wird. Wie dies zu bewerten ist, müsste daher geregelt sein. Es ist aber unklar, wie mit den unterschiedlichen Erfüllungsgraden der Kriterien umzugehen ist. Was heißt es für die Bewertung, wenn die Erfüllung einiger Kriterien sehr gut ist, andere Kriterien hingegen knapp verfehlt werden? Wie wird das "verrechnet"? Nicht zuletzt spielt auch die Bedeutung der Kriterien eine Rolle. Wegen der Gefahr von Übergewicht und diversen Herz-Kreislauf-Erkrankungen sollten bestimmte Kriterien, insbesondere der Fett- oder Energiegehalt, ein höheres Gewicht erhalten als andere. Wenn der Fettgehalt einer Mahlzeiten z.B. 300% über dem Sollwert liegt, und dieses Fett noch überwiegend aus gesättigten Fettsäuren besteht, so müsste das ganz anders bewertet werden als eine Unterschreitung bei Vit. A um 10%. Auch müsste die Fettsäurezusammensetzung berücksichtigt werden. Unterschiede bei den Erfüllungsgraden von Speisenplänen sind gar nicht zu verhindern. Dem müsste bei der Bewertung Rechnung getragen werden.

Bei einer Bewertung kommt es somit auf die Grenzwerte für die Akzeptanz von Unter- oder Überdeckungen sowie auf deren Gewichtung an. Für NWB sind von der DGE weder Grenzwerte noch Gewichtungsfaktoren in den Qualitätsstandards angegeben worden. Anscheinend handelt es sich hier um ein DGE-internes Wissen, was nur den Prüfern der eingereichten Speisenpläne bekannt ist. Oder es wird verlangt, dass alle Nährstoff-Kriterien optimal eingehalten werden, was praxisfern wäre. Leider gibt die DGE die Bewertungsgrundlage nicht preis. Abgesehen von diesen Unklarheiten müsste die Frage gestellt werden, ob die Kriterien der 11 Nährstoffe ausreichen, um einen Speisenplan angemessen zu bewerten. Beim 1. Optimierungsplan hat sich gezeigt, dass dies wohl eher nicht der Fall ist.

In dieser Untersuchung geht es aber nicht um die Akzeptanz von Speiseplänen im Rahmen eines Zertifizierungsprozesses, sondern um den Vergleich der Aussagefähigkeit bei der Bewertung mit zwei unterschiedlichen Instrumenten, nämlich mit GAS und mit der NWB. Nachfolgend werden die Ergebnisse für die verschiedenen Wochenspeisepläne diskutiert.

## 9.2. Aussagen über die Optimierungsstufen

### 9.2.1. Grundstufe

- Die NWB zeigt für die Grundstufe des 4-Wochenspeiseplans eine Schiefelage bei der NWR, insbesondere beim Fett, in Verbindung mit einem viel zu hohen Energiegehalt (+50%). Ansonsten zeigt etwa die Hälfte aller Mikronährstoffe deutliche Abweichungen, mit einem Mindestwert von nur 35% (Bezug: 1000 kJ). Andere Mikronährstoffe erfüllen hingegen die Anforderungen, insbesondere Vit. E und B1, mit deutlich über 100%. Dies liegt am hohen Fettgehalt und den großen Mengen an Schweinefleisch.

Wie soll dieser Plan mit einer NWB nun insgesamt bewertet werden? Eigentlich kann man hier nicht viel mehr als "verbesserungsbedürftig" sagen und die Schwachstellen auflisten. Vielleicht sollte noch die Steigerung "sehr" hinzugefügt werden, weil der hohe Fettgehalt die Bewertung stärker beeinflusst als andere Nährstoffe. Dies setzt jedoch eine Gewichtung der Nährstoffe für eine Bewertung voraus, die aber fehlt bzw. nicht bekannt ist. Es fehlen auch Grenzwerte, mit denen die noch akzeptablen Erfüllungsgrade festgelegt werden könnten. Die teilweise genannte Schwankungsbreite von  $\pm 10\%$  kann nicht befriedigen. Wegen Einzelheiten sei auf eine einschlägige Abhandlung verwiesen<sup>30</sup>. Somit kann die Aussage mit Hilfe einer NWB bei diesem ersten 4-Wochenspeiseplan, der ganz offensichtliche Schwachstellen hat, nur ambivalent und vage bleiben, wenngleich in der Tendenz negativ.

Diese Ambivalenz wird bei einem Vergleich mit den Nährwerten des Rezepts noch größer, da der Bezug auf ein Mittagessen weniger aussagefähig ist als auf 1000 kJ. Meist wird die Bewertung auf die Gehalte im Mittagessen und nicht auf die NSD vorgenommen, ausgehend von den Angaben in den Qualitätsstandards der DGE. Mit dem Bezug auf ein Mittagessen wird von einem Standardgast und einer Standardportion ausgegangen. In der Realität wird aus verschiedenen Gründen von diesen Standardwerten abgewichen, nach oben wie nach unten. Entscheidend ist aber nicht die Abweichung von einer starren Standardportion als vielmehr Abweichungen von der zu fordernden NSD des Mittagessens.

Mit einer guten NSD nimmt der Gast immer genug Nährstoffe auf, bezogen auf den Energiegehalt. Daher ist es auch nicht so wichtig, ob er weniger oder mehr isst als diese Standardportion. Das, was er isst, sollte möglichst hochwertig sein, was eben am besten durch die NSD zu erkennen ist. Doch diese Bezugsgröße wird von der DGE nicht gewählt. Zwischen den Referenzwerten für das Mittagessen und für die NSD gibt es deutliche Unterschiede. Wie der Vergleich in Tab. 2 zeigt, ist ein Speiseplan mit Bezug auf die NSD meist schlechter zu bewerten, v.a. bei einem zu hohen Energiegehalt. Somit zeigt sich, dass die Aussagen der NWB nicht nur unscharf sind, sondern darüber hinaus noch größere Unterschiede möglich sind, je nachdem, welchen Bezug man wählt.

- Im Unterschied zur NWB kann mit **GAS** eine klare Aussage gemacht werden. Der rote GAS-Wert von "**0,74**" zeigt sehr deutlich, dass noch eine Menge getan werden muss, um den Speiseplan auf ein akzeptables Niveau zu bringen. Über den GAS-Wert hinaus gibt die Ampelfar-

be sehr anschaulich an, wie die einzelnen Speisen zu bewerten sind, so dass gut zu erkennen ist, wo am ehesten der Hebel angesetzt werden sollte. Bei diesem Speisenplan käme es in erster Linie auf eine Optimierung der Hauptspeisen, der Stärkebeilagen sowie der Desserts an, die mit "rot" bewertet wurden. Um den gesamten Speisenplan am effektivsten zu optimieren, würde sich die Küchenfachkraft die schwächsten Speisen vornehmen.

Eine speisenspezifische Bewertung ließe sich prinzipiell auch bei einer NWB vornehmen, indem die Nährwerte der einzelnen Speisen ausgewiesen werden. Doch selbst mit diesen Nährwertangaben wäre nicht viel gewonnen, da die Zahlen in eine Relation zu einem Standard gesetzt werden müssten, um erkennen zu können, ob sie als gut oder schlecht zu bewerten sind. Dies könnte durch prozentuale Ist-Soll-Vergleiche erfolgen. Allerdings werden bei der DGE für einzelne Speisen keine solchen Vergleiche vorgenommen. Und selbst wenn dies gemacht würde, fehlen Hinweise, wie und wo anzusetzen ist. Mit GAS werden auch solche Hinweise gegeben, da die einzelnen Zutaten auch bewertet werden. GAS ist also extrem transparent und differenziert in maximaler Weise. Demgegenüber ist es recht umständlich bzw. kaum möglich, die NW-Angaben so darzustellen, dass man mit ihnen etwas anfangen kann. Eine Bewertung mit einer NWB ist somit viel weniger aussagefähig als mit GAS.

### 9.2.2. Optimierungsstufe 1

- Die **NWB** zeigt bei diesem 4-Wochenspeisenplan schon erfreulich gute Werte. Es sind nur noch wenige Nährstoffe, deren Gehalt zu optimieren ist. Mit einer Drei-Viertel-Deckung „könnte“ man beim Calcium beim Mittagessen schon recht zufrieden sein. Die anderen defizitären Nährstoffe sind nahe an der Deckungsgrenze. Damit „könnte“ die Optimierung des Speisenplans eigentlich abgeschlossen sein!

Bei genauerer Bewertung dieses Speisenplans sollte das aber nicht gemacht werden, da die Qualität vieler Zutaten nicht den Empfehlungen der Ernährungswissenschaft entspricht (s. Tab. 2). Die seltene Verwendung von Vollkornprodukten, viel zu wenig Gemüse, dafür zuviel Weißmehlprodukte, Zucker und Stärke dürfen diesem Speisenplan keine guten Noten geben. Die NWB vergibt diese aber, was zeigt, dass damit keine sichere und plausible Bewertung abzugeben ist. **Es könnte sogar mit einer gewissen Berechtigung der Vorwurf der Irreführung durch die NWB erhoben werden.** Die Problematik von NWB bzw. die Gefahr, falsche Ergebnisse damit zu erzielen, wurde an anderer Stelle ausführlich dargelegt<sup>31</sup>.

Der eigentliche Grund, warum die Ergebnisse durch die NWB geschönt erscheinen, liegt in der mangelnden Eignung des starren Drittelansatzes der DGE. Dieser ist zu schwach in seinen Forderungen, da auch deutlich höhere Anteile der Tagesreferenzwerte mit einem Mittagessen aufgrund der wertvollen Zutaten, insbesondere Gemüse, erreicht werden könnten als nur ein Drittel. Wenn ein 4-Wochenspeiseplan nur einigermaßen gut zusammengestellt wird, können die Deckungsgrade für die meisten Mikronährstoffe deutlich darüber liegen, z.T. bei 100% des Tagesreferenzwertes. Doch dieser Ansatz, der einmal bestand<sup>32</sup> und wissenschaftlich untermauert wurde<sup>33</sup>, ist von der DGE nicht fortgesetzt worden. Weitere Ausführungen hierzu sind in Spezialpublikationen zu finden<sup>34,35</sup>, weshalb an den Qualitätsstandards der DGE auch aus diesen Gründen Kritik angebracht erscheint.

- Auch hier zeigt der Vergleich mit der Darstellung durch **GAS**, dass die Bewertung viel plausibler ist. Die bereits erwähnten Schwachstellen, also zu wenig Gemüse und zu viele minder-

wertige Kohlenhydrate, werden bei GAS angemessen negativ bewertet, so dass dieser Speiseplan nicht über eine mittlere, "gelbe" (2,35) Bewertung hinauskommen konnte (Tab. 2). Es zeigt sich auch in nachvollziehbarer Weise, bei welchen Speisen Verbesserungen eingetreten sind und wo noch Schwachstellen zu finden sind. Nach der 1. Optimierung sind immer noch viele Speisen im roten Bereich einzuordnen, was in einem erstaunlichen Kontrast zur Bewertung aufgrund der NWB steht. Aufgrund der Qualitätswerte, der Zubereitungsverfahren oder der Portionsmenge ist für die verschiedenen LM-Gruppen gut erkennbar, wo es sich besonders lohnt, Änderungen vorzunehmen. So konnte z.B. durch die Erhöhung der Portionsmenge für gedämpftes Gemüse eine deutliche Steigerung des GAS-Wertes erzielt werden.

### 9.2.3. Optimierungsstufe 2

- Die NWB kann keine deutliche Differenzierung zwischen der 1. und der 2. Optimierungsstufe vornehmen. Beide Speisepläne sind gemäß der NWB als gut bis sehr gut einzustufen. In beiden Plänen gibt es bzgl. des Calciums noch leichte Schwächen. Mit dem niedrigen durchschnittlichen Energiegehalt des 3. Speiseplans von nur noch 600 kcal könnte sogar Kritik laut werden, weil er vom Sollwert für ein Standardmittagessen abweicht. Wie bereits ausgeführt, ist der Ansatz des Vergleichs mit einem Plan, der sich auf einen Standardgast bezieht, der ein Standardmittagessen verzehren soll, nicht sehr sinnvoll. Stattdessen sollte der Bezug auf die NSD gewählt werden. Dann wird der Unterschied im Ergebnis für die 2. Stufe gegenüber der 1. Stufe deutlicher. Wenn die DGE diesen weitgehend optimierten Speiseplan im Rahmen der Zertifizierung bewerten sollte, müsste sie ihn vermutlich ablehnen, weil für einen Nährstoff die Deckung nicht erreicht worden ist (Optimalansatz). Dies wäre allerdings nicht gerechtfertigt, weil der Speiseplan kaum noch weiter optimiert werden kann und die LM-Vorgaben der DGE sogar übertroffen werden. Doch wie bereits ausgeführt, besteht über das Vorgehen bei der Bewertung der Speisepläne auf der Basis von NWB Unklarheit.
- Während die NWB sich sehr schwertut, zwischen einem guten und sehr guten Speiseplan zu unterscheiden, ist dies für die Bewertung durch GAS überhaupt kein Problem. Mit dem deutlich gestiegenen GAS-Wert für den finalen Speiseplan auf 3,39, der nun klar im "grünen" Bereich liegt, kann eine Differenzierung zum "gelben" Plan der 1. Optimierungsstufe leicht vorgenommen werden. Auch die Einzelbetrachtung der Speisen zeigt ein besseres Ergebnis als die Vorstufe, was an den Ampelfarben und GAS-Werten der Speisen sofort erkennbar ist. Auch die Plausibilität liegt klar auf seiten von GAS, weil die Schwachstellen des Speiseplans der 1. Optimierung nun weitgehend ausgemerzt sind, wodurch die "grüne" Gesamtbewertung vollauf gerechtfertigt ist (Tab. 3). Somit sprechen alle Bewertungselemente für diesen finalen Speiseplan, so dass es keine Deutungsprobleme gibt.

## 9.3. Aussagen über die Lebensmittel-Verwendung

Man könnte über GAS behaupten, es würde zu undifferenziert bewerten und kann die Aussagekraft von NWB nicht erreichen. Und in der Tat lassen sich einseitige Zusammenstellungen bei einem Speiseplan konstruieren, der positiv mit GAS bewertet wird, obwohl er nicht vollwertig ist. Ein solches völlig unrealistisches und an den Haaren herbeigezogenes Beispiel wäre ein Speiseplan ausschließlich auf Basis von Obst und Gemüse. Auf die Schwachstellen ei-

nes solchen Speisenplans, der von GAS sehr gut bewertet würde, könnte von Kritikern Bezug genommen werden.

In der Langfassung der Beschreibung von GAS<sup>36</sup> wurde auf diesen Spezialfall eingegangen. Wegen Einzelheiten sei auf diese Publikation verwiesen. Es geht bei Bewertungen mit GAS grundsätzlich um reale Speisenpläne, die den Vorlieben und Ernährungsgewohnheiten der Gäste entsprechen sollen und von daher eine ausreichende Vielfalt und Abwechslung aufweisen. Ein extrem einseitiger Speisenplan kommt in der Praxis der GG nicht vor. Außerdem wird von GAS gefordert, vielfältige Speisenpläne zu entwickeln.

Mit GAS kann ermittelt werden, ob die gewünschte Vielfalt im Speisenplan zu finden ist. Möglich ist dies mit einem Analyse-Tool von GAS. Dieses Tool analysiert die verwendeten LM und ermittelt zusätzlich die Häufigkeiten und Gesamtmengen, deren Ergebnisse mit Sollwerten verglichen werden. Die Sollwerte wiederum orientieren sich an den Empfehlungen der DGE in den Qualitätsstandards sowie dem Ernährungskreis. Sie können verändert werden, so dass spezifische Gegebenheiten oder Anforderungen, z.B. für einen vegetarischen Speisenplan, zu berücksichtigen sind. Dieses Tool wurde auch hier angewandt. Die Ergebnisse für die drei Modellspeisenpläne sind im Kap. 7 ausführlich dargestellt und kommentiert worden.

Es zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Speisenplänen. Die Abweichungen von den Sollwerten in der **Grundstufe** sind gravierend und bei über der Hälfte der LM-Gruppen besteht ein erheblicher Änderungsbedarf. Lediglich drei von zehn Gruppen sind in Ordnung. Für die **1. Optimierungsstufe** wurden erhebliche Fortschritte mit diesem Instrument attestiert, da die schlechteste Abweichungsbewertung nicht mehr vorkam. Aber auch hier wurde deutlich, dass noch bei drei LM-Gruppen Schwachstellen vorliegen, die eine Änderung wünschenswert erscheinen lassen. Dies betraf v.a. Gemüse sowie die LM-Gruppen Fleisch/Wurst und Käse. Das Ergebnis der LM-Analyse gibt also Verbesserungen bzgl. der Verwendung empfohlener LM an, zeigt aber auch, wo noch Optimierungspotenziale liegen und klärt darüber auf, wo konkret angesetzt werden sollte. Bei der **2. Optimierungsstufe** wurden diese Änderungsvorschläge übernommen und das Analyse-Tool zeigt konsequenterweise nun an, dass so gut wie keine Verbesserungen mehr nötig sind. Eine kleine Schwachstelle, die Deckung beim Calcium, wird offengelegt.

Das Analyse-Tool von GAS zur Bewertung der Vielfalt und Abwechslung der verwendeten LM zeigt also nicht nur an, ob die wichtigsten LM-Gruppen in der gewünschten Menge im Speisenplan enthalten sind, sondern stimmt auch mit der Bewertung der Qualität der Speisenpläne weitgehend überein. Eine vollständige Übereinstimmung ist kaum möglich, weil die Qualitäten der jeweiligen LM-Gruppen hiermit nicht berücksichtigt werden können. So kann z.B. nicht erkannt werden, ob nur Weißmehlprodukte verwendet wurden oder auch Vollkornprodukte.

Prinzipiell wäre es möglich, die LM-Gruppen so differenziert vorzugeben und ihnen Kennziffern zuzuordnen, dass auch Weißmehl- von Vollkornprodukten zu unterscheiden wären. Dies ist aber nicht nötig, da die Qualität der Zutaten und Speisen von der GAS-Bewertung ermittelt wird. Außerdem wäre vermutlich ein höherer Kennzeichnungsaufwand erforderlich. So wird lediglich festgestellt, ob die LM-Gruppe der stärkereichen LM vorhanden ist und die gewünschten Mengen in etwa erreicht werden. Das Analyse-Tool von GAS bezieht sich nur auf das Vorhandensein der LM-Gruppen sowie deren Mengen. Insofern ergänzt dieses Tool die

Bewertung von GAS in dem Sinne, dass geprüft wird, ob eine ausreichende Vielfalt im Speisenplan besteht.

Eine Bewertung der Vielfalt der Zutaten ist mit anderen Instrumenten weniger gut oder gar nicht möglich. Wie in Kap. 8 ausgeführt, sind die üblichen Orientierungshilfen, wie z.B. der Ernährungskreis oder die 3D-Lebensmittelpyramide der DGE, für die Bewertung des Mittagessens kaum einsetzbar, und auch die Empfehlungen für Portionsmengen in den Qualitätsstandards erscheinen nicht immer stichhaltig. Auf jeden Fall fehlen integrierte Überprüfungen, um eine Analyse vornehmen zu können. Dies hängt allerdings von der verwendeten Software ab, die solche Analysen möglicherweise erstellen kann. Üblicherweise beschränken sich die Programme aber auf einfache Ist-Soll-Vergleiche.

**Somit kann die Aussage, dass mit GAS ein einseitiger Speisenplan gut bewertet wird, weil einzelne LM hochwertig sind, aber der Speisenplan insgesamt keine Vollwertigkeit aufweist, als widerlegt angesehen werden. Mit dem Analyse-Tool ist erkennbar, ob auch eine wünschenswerte Vielfalt besteht und ob die empfohlenen Portionsmengen eingehalten werden. Mit der Doppelbewertung von Qualität und Quantität ist eine sichere Bewertung von Speisenplänen mit GAS möglich.**

#### 9.4. Fragliche Notwendigkeit von NWB in der GG

Während bisher der Frage nachgegangen wurde, welches Instrument für die Bewertung eines Speisenplans besser geeignet ist, die NWB oder GAS, soll in diesem Kapitel erörtert werden, wofür eine NWB in der GG überhaupt erforderlich ist. Da eine Notwendigkeit für die Bewertung der Vollwertigkeit durch eine NWB nicht besteht, was mit GAS sogar besser möglich ist, stellt sich die Frage nach den Anwendungsgebieten für eine NWB. Naheliegend sind Gebiete, wo genau bekannt sein muss, welche Nährstoffe in den Speisen enthalten sind, insbesondere in der Diätetik. Ist die Eignung von Speisen für bestimmte Diäten nur mit Hilfe einer NWB feststellbar? Hierfür muss geklärt werden, um welche Diäten es sich handelt.

Die Kostformen und Diäten können in vier Kategorien eingeteilt werden:

- a) **Leichte Vollkost**
- b) **Energiedefinierte Kostformen**
- c) **Proteindefinierten Kostformen sowie**
- d) **Sonderdiäten**<sup>37</sup>.

Die mit Abstand meisten Diäten und Kostformen finden sich in den Bereichen a) und b). Die Vollkost, sowie die energiedefinierten Kostformen gemäß Rationalisierungsschema 2004<sup>38</sup> weisen ein hohes Maß an Übereinstimmung auf. **Die Vollkost kann die Anforderungen an diese Kostformen weitgehend erfüllen.** Streng genommen sind lediglich bei der größeren Abweichungen von der Grundform zu beachten, da hier der Energiegehalt zu reduzieren ist. Allerdings wird bei der Energiereduktion empfohlen, diese moderat (- 25 %) und dafür langfristig zu gestalten. Somit ist die Differenz zur Vollkost nicht mehr so groß. Wenn GAS den Speisenplan mit "grün" bewertet und grundsätzlich fettarme LM sowie fettarme Garverfahren eingesetzt werden, kann die erwünschte Energiereduktion für das Mittagessen schon erreicht



werden. In einem eigenen Kapitel wurde die Eignung von GAS im Rahmen einer Reduktionskost oder zumindest Gewichtskonstanz erläutert<sup>39</sup>.

Bei allen anderen Kostformen sind die Abweichungen von der Vollkost nur gering, wenn man einmal von den sehr strengen Varianten der salz- und purinreduzierten Kostformen absieht. Auch die muss im Krankenhaus nicht gemäß einer LM-Tabelle für die wichtigsten Unverträglichkeiten durchgeführt werden, weil dort über moderne Speisenerfassungsgeräte die konkreten Wünsche der Patienten erfragt werden können. In anderen Einrichtungen der GG weiß der Gast selbst, welche Speisen ihm bekommen und welche nicht, so dass er die für ihn geeigneten Gerichte wählt. Das oberste Prinzip der Leichten Vollkost besteht ja gerade in der völligen Liberalität bei der Auswahl, indem es heißt **"Erlaubt ist, was bekommt!"**. Somit kann ein Gast mit einer Empfehlung für die Leichte Vollkost das Gleiche essen wie in der Vollkost, wenn er will und es ihm bekommt. **Für die Leichte Vollkost ist also keine NWB erforderlich.**

Bezüglich der strengen Varianten der *salz- und purinreduzierten* Kostformen ist anzumerken, dass sie heute kaum noch praktiziert werden, weil sie dem Patienten geschmacklich nicht zumutbar sind, wie z.B. die "streng kochsalzarme" Kostform mit max. 1 g NaCl in der gesamten Ernährung pro Tag! Sie sind außerdem nicht notwendig und im Übrigen mit normalen LM auch gar nicht umsetzbar. Daher steht hier eher die medikamentöse Therapie im Vordergrund. Eine salzarme und purinarme Kost ist auch ohne eine NWB machbar, indem salz- und purinreiche LM strikt gemieden werden, z.B. Salzhering oder Leber.

Im Übrigen ist grundsätzlich darauf zu achten, salzarme LM zu wählen, wofür es Tabellen gibt, die einfach zu handhaben sind. Auch GAS liefert entsprechende Hinweise. Im Übrigen ist es schwierig, den Salzgehalt über eine NWB zu ermitteln<sup>40</sup>, so dass dieses Instrument bei der Ermittlung des Salzgehalts versagt. Verließe man sich auf die Angaben zum Salz im BLS, so kann davon ausgegangen werden, dass der wahre Salzgehalt unterschätzt wird. Dies liegt am schwer fassbaren Zusatzsalz, aber auch an der Gefahr, ein falsches LM zu wählen, bei dem der Salzgehalt, also die Zufuhr an Salz durch die Zubereitung, nicht berücksichtigt worden ist. Diese salzlosen Varianten sind der Normalfall. Salz ist nur in den Gerichten des BLS enthalten, die aber Zutaten enthalten, die nicht mit dem zu berechnenden Gericht identisch sein müssen und meist auch nicht sind. Selbst wenn die Salzmenge vorgegeben und streng eingehalten würde, ist nicht klar, welcher Anteil davon in die verzehrsfertige Speise übergeht.

Auch für andere Inhaltsstoffe ist der Diätbedürftige gut beraten, sich nicht allein auf eine NWB auf Basis des BLS zu verlassen. Schon allein die Tatsache, dass viele LM und Speisen gar nicht in den NW-Datenbanken enthalten sind, führt dazu, dass sie auch nicht mit berechnet werden können. Einige Programme versuchen diese Lücke durch die Nährwerte von Handelsware zu füllen. Dies bezieht sich v.a. auf Convenience-Produkte oder gar "High-Convenience-Produkte". Die Betroffenen wissen im Allgemeinen, welche LM sie wählen dürfen und welche nicht. Auf den Verpackungen der Spezialprodukte ist dann genau vermerkt, ob bestimmte Bestandteile noch enthalten sind und wenn ja, in welchen Mengen.

Mit einer ungenauen NWB besteht die Gefahr, sich in einer trügerischen Sicherheit zu wiegen. Verpackte Ware muss laut Lebensmittelinformations-VO seit 2016 den Salzgehalt kennzeichnen. Die Firmen sind also gehalten, den Salzgehalt zu ermitteln, was auf chemisch-analytischem Weg geschieht. Dieser Weg ist für die normalen LM in der GG nicht gangbar. Zu bedenken ist auch, dass die High-Convenience-Produkte oft noch nachbehandelt werden, so dass die

Deklaration der Nährstoffe mit dem Endprodukt keineswegs identisch sein muss. **Die NWB kann also für die Ermittlung des Salzgehalts kaum eingesetzt werden.**

Anders sieht es bei den *Spezial-Diäten* aus. Hier weichen die Vorgaben schon deutlicher von der Vollkost ab, so dass genaue Vorgaben, z.B. zum Proteingehalt, eingehalten werden müssen. Allerdings bleibt das grundsätzliche Problem, dass NWB in der GG mit erheblichen Fehlerquellen behaftet sind<sup>41</sup>, weshalb dieses Instrument auch in der Diätetik nur schwer einsetzbar ist. Die Probleme sind zu lösen, wenn die volle Kontrolle über die Rezepturen besteht, indem alles selbst hergestellt wird, wenn also auf Convenience-Produkte weitgehend verzichtet wird. Dies setzt hochqualifiziertes Personal voraus. Angesichts der großen Nachwuchsprobleme in dieser Branche wird es nicht leicht sein, solches Personal zu finden, zumal im Ausbildungsberuf "Koch" auch noch hohe Abbrecherquoten bestehen. Außerdem wäre ein "Zurück in die 70er Jahre" auch aus anderen Gründen unvorstellbar.

## 10. Gesamtfazit

Die Untersuchung über den Vergleich der Aussagefähigkeit von GAS vs. NWB sollte Antworten auf mehrere Fragen geben:

- a) **Wie gut stimmen die beiden Bewertungsansätze überein?**
- b) **Wie aussagefähig sind die Ergebnisse der Bewertungsmethoden aus Gästesicht?**
- c) **Wie gut sind Korrekturen am Speisenplan von Küchenfachkräften vorzunehmen?**

Die Antworten zu diesen Fragen können aufgrund der vorliegenden Untersuchung nun gegeben werden.

### Zu a) Übereinstimmung der Bewertungen

Die NWB und GAS kommen im Wesentlichen zu den gleichen Aussagen. Hierbei werden die drei 4-Wochenspeisenpläne von Stufe zu Stufe von beiden Instrumenten besser bewertet. Allerdings gab es bei der NWB Unterschiede bei der Bewertung der Speisenpläne, je nachdem ob sich die Bewertung auf die Referenzwerte des Mittagessens bezog oder auf die NSD (1000 kJ). Der übliche Bezug auf das Mittagessen, den die DGE bei ihren Zertifizierungen anwendet, ist mit erheblichen Unschärfen verbunden. Selbst der ausgesprochen schlechte Speisenplan der Grundstufe wurde durch die NWB nicht klar als schlecht qualifiziert, da eine ganze Reihe von Nährstoffen einen hohen Erfüllungsgrad aufwies. Daher ist es im Grunde notwendig, die Ergebnisse der Ist-Soll-Vergleiche einer NWB zu interpretieren.

Dies spricht nicht gerade für eine gute Bewertungseigenschaft dieses Instruments oder für die richtige Festlegung der Kriterien! Auch die gute bis sehr gute Bewertung der 1. Optimierungsstufe ist angesichts der immer noch vorhandenen Schwächen dieses Plans unverständlich und nicht akzeptabel. Eine Differenzierung der Bewertung der verschiedenen Stufen mit der NWB ist zwar vorhanden, muss aber als unbefriedigend bezeichnet werden.

**Mit GAS gab es hingegen keine Differenzierungsprobleme. Alle Speisenpläne wurden in einer plausiblen und deutlichen Abstufung bewertet.**

### **Zu b) Nutzen aus Gästesicht**

Die Aussagefähigkeit der beiden Instrumente ist für die Gäste sehr unterschiedlich. Bei einer NWB werden nur Ist-Werte zur Verfügung gestellt. Das sagt dem Gast sehr wenig. Selbst die Aufbereitung der Zahlen in vergleichender Form mit den Sollwerten würde nur einen bescheidenen zusätzlichen Aussagewert bringen. Doch eine solche Aufbereitung der Zahlen ist als Nährwertkennzeichnung rechtlich gar nicht zulässig. Im Übrigen wäre eine Nährwertkennzeichnung nur für komplette Gerichte sinnvoll, weil es nur hierfür Sollwerte gibt.

Menüs werden aber bei der heute üblichen Angebotsgestaltung meist nicht mehr angeboten. Stattdessen kann ein Gast ein Tellergericht wählen, dieses mit Beilagen ergänzen und evtl. noch Vor- oder Nachspeisen wählen. Diese freie Auswahl des Gastes kann nicht mit einer Nährwertkennzeichnung unterstützt werden. Somit ist eine Nährwertkennzeichnung für den Gast in aller Regel wenig hilfreich, es sei denn, er ist bereit, nur komplette Menüs zu wählen, die dann durchgerechnet wurden. Das restliche Angebot, der weit überwiegende Teil, wäre dann nicht bewertet.

**Demgegenüber ist der Aussagewert der Bewertung mit GAS viel höher, da allein schon durch die drei Ampelfarben eine klare Unterscheidung der Speisen möglich ist.** Die Bedeutung der Farben ist selbsterklärend. Für den Gast beziehen sich die Aussagen der Bewertung auf alle möglichen Angebote: auf einzelne Speisen, Tellergerichte oder auch komplette Gerichte. Er wird also nicht gezwungen, ein einziges Komplett-Menü zu nehmen, sondern ist frei, das zu wählen, worauf er Appetit hat und kann gleichzeitig auf den Gesundheitswert der Speisen achten.

### **Zu c) Nutzen aus Sicht von Küchenfachkräften**

Die Optimierung von Speisen betrifft in erster Linie die Küchenfachkräfte. Daher stellt sich die Frage, wie gut können die beiden Instrumente den Küchenfachkräften Hilfestellung geben, um den Speisenplan gesünder zu machen. Auch diese Frage ist klar **zugunsten von GAS** zu beantworten. GAS zeigt über die Farbe und den GAS-Wert sofort an, wo die größten Schwachstellen sind. Werden Speisen mit "rot" bewertet, so wird eine Küchenfachkraft zunächst versuchen, dort anzusetzen. Hierfür gibt es mehrere Stellschrauben, insbesondere bei den einzelnen Zutaten der Speisen, wo kleinere und größere Verbesserungen möglich sind. Die Küchenfachkraft wählt die einfachsten, kostengünstigen oder schnellsten Maßnahmen, je nach Priorität. Mit der Korrektur an einer Zutat ist sofort die Auswirkung auf die Bewertung der Speise und damit wiederum auf das ganze Gericht sowie den ganzen Speisenplan zu erkennen.

Demgegenüber kann auch eine qualifizierte Küchenfachkraft mit den Ergebnissen der **NWB** nicht viel anfangen. Sie erfährt zwar, dass bestimmte Abweichungen zum Soll bestehen. Wo sie aber konkret ansetzen sollte, weiß sie nicht. Hierzu müssten alle Zutaten mit NW-Angaben angezeigt werden, was aber nicht gemacht wird. Eine NWB kann daher nur der Erlangung eines Zertifikats dienen, was die DGE früher für ein Premiumzertifikat vergab. Ein solcher Speisenplan mag zu einem guten Durchschnittswert kommen, wird aber vom Gast nicht in Gänze angenommen, weil sich niemand zwingen lässt, durchgängig ein ganz bestimmtes, empfohlenes Menü zu wählen, wenn er Appetit auf ein anderes hat. Somit verfehlt die empfohlene

Menülinie ihr eigentliches Ziel einer guten Versorgung des Gastes. Hinweise für Maßnahmen, wie Speisen oder Zutaten am effektivsten geändert werden können, gibt es mit dem Instrument der NWB auch nicht.

## 11. Zusammenfassung

Mit dieser Ausarbeitung wurde die **Aussagefähigkeit** der Bewertung von Speisenplänen mit einer NWB und mit GAS untersucht. Hierzu wurde ein 4-Wochenspeisenplan mit allen Speisen eines Mittagessens, ausgehend von einer ungünstigen Zusammensetzung, zweimal optimiert, so dass verschiedene Qualitätsstufen entwickelt wurden. Der Vergleich der Aussagefähigkeit der Bewertungen erfolgte auf der Basis der ernährungswissenschaftlichen **Plausibilität** bzw. den **Referenzwerten** für das Mittagessen von der DGE. Neben der Qualitätsbewertung der Speisenpläne ging es auch um eine Bewertung der Vielfalt der verwendeten LM-Gruppen sowie Portionsmengen.

Im **Ergebnis** konnten beide Instrumente eine Verbesserung der Zusammensetzung von Optimierung zu Optimierung attestieren. Mit der **NWB** sind die Aussagen aber ambivalent, da einerseits gute, aber auch schlechte Bewertungen für die einzelnen Nährstoffe innerhalb eines Speisenplans vorkamen. Daraus lässt sich nur schwer ein Gesamtbild ableiten, da die Kriterien für eine zusammenfassende Bewertung fehlen. Weder gibt es Grenzwerte noch Gewichtungen für die einzelnen Parameter, mit deren Hilfe eine Gesamtbewertung möglich wäre. Daher bleibt selbst die Bewertung für die Grundstufe mit einer ausgesprochen schlechten Zusammensetzung vage.

Andererseits wird mit den Ergebnissen einer NWB die 1. Optimierungsstufe schon fast als makellos charakterisiert, obwohl sie noch gravierende Schwächen aufweist, da z.B. zu selten und zu wenig Gemüse und zu viele minderwertige stärkereiche LM eingesetzt wurden. Dies zeigt, dass die Referenzwerte des Mittagessens der DGE wenig geeignet sind, einen Speisenplan angemessen zu bewerten. Die 2. Optimierungsstufe fällt in der Bewertung der NWB nur geringfügig besser aus, obwohl sie tatsächlich wesentlich besser ist. Eine Bewertung auf Basis der NSD kann die Unterschiede der Speisenpläne deutlicher darstellen. Dieser Bezug wird jedoch meist nicht gewählt.

Ganz anders sieht die Bewertung mit **GAS** aus. Die Speisenpläne werden den drei Ampelfarben zugeordnet, wobei die Grundstufe klar als "rot" charakterisiert wurde, also schlecht abschneidet, während der angeblich schon so gute zweite Speisenplan bei GAS nur eine "gelbe" Bewertung erzielen kann. Dies erscheint aufgrund der genannten Schwachstellen auch plausibel und somit gerechtfertigt. Erst der letzte, zweimal optimierte Speisenplan kann die Premiemauszeichnung "grün" erzielen. Aufgrund der nun wirklich hervorragenden Eigenschaften, beispielsweise mit hohem Gemüseanteil und ausschließlich Vollkornprodukten sowie sehr fettarmer Zubereitung, ist diese Bewertung ernährungswissenschaftlich auch sehr plausibel. **Somit zeigte sich, dass die Bewertung mit GAS nicht nur differenzierter, sondern auch plausibler ist als die Bewertung mit einer NWB.**

Die Behauptung, mit GAS könnte ein einseitiger Speisenplan fälschlicherweise mit "grün" bewertet werden, konnte widerlegt werden. Beispielsweise wäre ein Speisenplan auf alleiniger Basis von Obst und Gemüse langfristig gesehen nicht als vollwertig zu bezeichnen. Dies ist

zwar ein fiktives Szenario, das so in der Praxis nicht vorkommt, aber dennoch näher betrachtet wurde. Um die Behauptung einer falschen Bewertung zu widerlegen, wurde das **Analyse-Tool** von GAS angewendet. Mit diesem Tool können alle Eingaben mit einfachen und schnellen Zuordnungen zu zehn LM-Gruppen versehen werden.

Die so gekennzeichneten LM-Gruppen wurden zusammengefasst, indem Häufigkeiten und Gesamt mengen für alle LM-Gruppen gebildet und einem Ist-Soll-Vergleich mit vorgegebenen Mengen unterzogen wurden. Die Sollmengen sind variabel und wurden im vorliegenden Fall weitgehend den Qualitätsstandards sowie dem Ernährungskreis der DGE entnommen. Werden sie eingehalten, ist von Vollwertigkeit auszugehen. Mit dieser Analyse konnte zum einen erkannt werden, ob alle LM-Gruppen in den Speiseplänen auch vertreten sind und ob die wünschenswerten Mengen vorliegen.

Im **Ergebnis** dieser Analyse war klar erkennbar, dass die Speisepläne von Stufe zu Stufe die vorgegebenen Mengen immer besser erfüllten. Während bei der Grundstufe noch gravierende Mängel bei mind. der Hälfte aller LM-Gruppen bestanden, waren diese im letzten Speiseplan komplett verschwunden. Diese Aussagen decken sich in einem sehr hohen Maße mit den Aussagen über die Qualität der Speisepläne. Somit können Speisepläne auf doppelte Weise bewertet werden, einmal über die normale GAS-Bewertung und zum anderen über das Analyse-Tool, das die Übereinstimmung mit vorgegebenen LM-Gruppen und deren Mengen überprüft. Wenn diese Analyse ein gutes Ergebnis erbringt, kann davon ausgegangen werden, dass die GAS-Bewertung zutrifft. Somit sind dann auch extreme Zusammenstellungen von Speiseplänen leicht erkennbar. Im Normalfall ist diese zusätzliche Analyse aber völlig überflüssig, da Speisepläne meist eine gute Vielfalt und Abwechslung aufweisen. Andernfalls blieben die Gäste fern.

**Insgesamt** ist GAS geeignet, alle Kategorien zu bewerten, von Zutaten bis hin zu kompletten Speiseplänen. Die Art der Bewertung ist intuitiv verständlich, insbesondere für den Gast, und hilft ihm, eine gute Wahl zu treffen. Für die Küchenfachkraft liefert GAS eine schnelle Orientierung, wo die Speise oder das Gericht optimiert werden kann. Die Aussagen über die Wertigkeit von GAS konnten durch NWB belegt werden. Es stellte sich heraus, dass die NWB eine schlechtere Aussagekraft hat und notwendige Kriterien für eine Gesamtbewertung fehlen.

## Literatur

- 1 Peinelt V: Beschreibung des Gastronomisches Ampelsystems, Lang-Fassung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/beschreibungen/>
- 2 Wikipedia: Ampel (Lebensmittelkennzeichnung). [https://de.wikipedia.org/wiki/Ampel\\_\(Lebensmittelkennzeichnung\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Ampel_(Lebensmittelkennzeichnung))
- 3 aid: Ampelkennzeichnung - Pro und Contra. aid infodienst 2008. [www.bzfe.de/\\_data/files/ampelkennzeichnung.pdf](http://www.bzfe.de/_data/files/ampelkennzeichnung.pdf)
- 4 Peinelt V: Probleme mit NW-Berechnungen. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/probleme-mit-nwb/>
- 5 DGE: Ernährungskreis. [www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis](http://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis)

- 6 Wikipedia: Verifizierung und Validierung. [https://de.wikipedia.org/wiki/Verifizierung\\_und\\_Validierung#Validierung](https://de.wikipedia.org/wiki/Verifizierung_und_Validierung#Validierung)
- 7 Peinelt V: GAS in Projekten und Abschlussarbeiten. Hochschule Niederrhein, FB05, 2000-2015
- 8 Peinelt V: Optimierung eines Menüs. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas-2/test-einzelnes-menue/>
- 9 Meister J: Bewertungsvergleich eines 4-Wochen-Speisenplans mit einer NWB und mit GAS. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/validierungen/4-wo-plan-real/>
- 10 Peinelt V: Empfehlungen für die Speisenplangestaltung des Mittagessens in Betriebsrestaurants unter Berücksichtigung anderer Mahlzeiten. Dissertation. Wissenschaftlicher Fachverlag, Gießen, 1992, 273 S.
- 11 Max Rubner-Institut (MRI): Bundeslebensmittelschlüssel. [www.mri.bund.de/de/service/datenbanken/bundeslebensmittelschluessel.html](http://www.mri.bund.de/de/service/datenbanken/bundeslebensmittelschluessel.html)
- 12 DGE (Hrsg): DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung. Job&Fit. DGE Bonn, 02/2015, 48 S., s. Kap. 2.5, S. 21
- 13 PAL-Wert = physical activity level: Durchschnittlicher täglicher Energiebedarf für die körperliche Aktivität als Mehrfaches des Grundumsatzes
- 14 Peinelt V: EwB-gastro. Ernährungswissenschaftliche Berechnungen für die Gastronomie. Entwicklung, Einsatz und Verfeinerung der Software in der GG seit 1985.
- 15 Anteil der Hauptnährstoffe an der Gesamtenergie, Sollwerte in Klammern
- 16 Dito für das Fettsäurespektrum, GF=gesättigte Fettsäuren , EUF=einfach ungesättigte Fettsäuren, MUF=mehrfach ungesättigten Fettsäuren
- 17 DGE (Hrsg): DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung. Job&Fit. DGE Bonn, 02/2015, 48 S., s. Kap. 7.2, S. 41
- 18 DGE (Hrsg): DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung. Job&Fit. DGE Bonn, 02/2015, 48 S., s. Kap. 7.2, S. 41
- 19 DGE (Hrsg): DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung. Job&Fit. DGE Bonn, 02/2015, 48 S., s. Kap. 7.2, S. 41
- 20 Peinelt V: Speisenplanung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/speisenangebote/speisenplanung>, s. Kap. 2.3
- 21 Peinelt V: Probleme der Nährwertberechnung in der GV. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/probleme-mit-nwb/>, s. Kap. 3.7.8
- 22 DGE (Hrsg): DGE-Qualitätsstandard für die Betriebsverpflegung. Job&Fit. DGE Bonn, 02/2015, 48 S., s. Kap. 7.2, S. 41
- 23 Peinelt V: GAS und Gewichtskontrolle. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas-3/studie-gewichtskontrolle/>
- 24 Ernährungskreis der DGE. [www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis](http://www.dge.de/ernaehrungspraxis/vollwertige-ernaehrung/ernaehrungskreis)
- 25 Drittelansatz: Ein Drittel der Referenzwerte für einen Tag sollten durch das Mittagessen abgedeckt werden.
- 26 Peinelt V: Beschreibung von GAS – Langfassung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/beschreibungen/>, s. Kap. 4.3.4
- 27 Peinelt V, Wetterau J: Bewertung der 3D-Lebensmittelpyramide der DGE. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas-3/studie-3d-lm-pyramide/>
- 28 Peinelt V: Beschreibung von GAS. Langfassung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/beschreibungen/>, s. S. 8ff

- 29 DGE (Hrsg): DGE-Q-Standard für die Betriebsverpflegung. Job&Fit. DGE Bonn, 11/2020, 90 S.
- 30 Peinelt V: Probleme mit Nährwertberechnungen. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/naehrwert-berechnung/>
- 31 Peinelt V: Probleme mit der Nährwertberechnung. Langfassung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/probleme-mit-nwb/>
- 32 Peinelt V: Konzept für die Bewertung von Speisenplänen, DGE, Referat Gemeinschaftsverpflegung, 12/1994
- 33 Peinelt V: Empfehlungen für die Speisenplangestaltung des Mittagessens in Betriebsrestaurants unter Berücksichtigung anderer Mahlzeiten. Dissertation an der Universität Gießen, 1992, 273 S., Wissenschaftlicher Fachverlag, Niederkleen
- 34 Peinelt V: Probleme mit der Nährwertberechnung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/probleme-mit-nwb/>, s. Kap. 3.7.8
- 35 Peinelt und Wetterau: K14: Zertifizierungen und Gütesiegel. 3. Zertifizierungskonzepte in der GG. 3.5 Q-Standards der DGE, in: Peinelt und Wetterau (Wissenschaftliche Leiter): Handbuch der Gemeinschaftsgastronomie. Rhombos-Verlag, Berlin, 2015, 2. überarb. und erweiterte Auflage von 2016, Band 1
- 36 Peinelt V: Beschreibung von GAS. Langfassung. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/beschreibungen/>, s. Kap. 4.3.5
- 37 Kirchhain M: K52. Diäten und Sonderkostformen, Band 2, S. 1358-1386, in: Peinelt V, Wetterau J: Handbuch der Gemeinschaftsgastronomie. Anforderungen | Umsetzungsprobleme | Lösungskonzepte, 2. Auflage, 2016, Rhombos-Verlag, Berlin, 1642 S.
- 38 Kluthe R et al: Das Rationalisierungsschema 2004 des Bundesverbandes Deutscher Ernährungsmediziner (BDEM) und anderer Fachverbände, Aktuelle Ernährungsmedizin 29: 245-253, 2004
- 39 Peinelt V: Gewichtskontrolle mit GAS. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas-3/studie-gewichtskontrolle/>
- 40 Peinelt V: Stellungnahme zum "Nutritional Footprint". <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas-3/studie-nutritional-footprint/>, s. Kap. 1.2.2
- 41 Peinelt V: Probleme mit NWB. <https://ewd-gastro.jimdo.com/gas/naehrwertberechnung/>