



r-concept

Veranstaltung von Ringversuchen
Qualitätsmanagement – Begutachtung und Beratung

Zertifikat

Hiermit wird bescheinigt, dass die

CRB Analyse Service GmbH

Bahnhofstraße 15

37181 Hardegsen

im September 2012 mit Erfolg an einem Ringversuch
der Arbeitsgruppe r-concept zur Bestimmung der Parameter

**Gesamtkohlenstoff (TC)
und organischer Kohlenstoff (TOC)
in Boden**

teilgenommen hat.

Laupheim, den 15. April 2013

Dr. Bernhard Ruchti
Diplomchemiker, Ringversuchsleiter



Dr. Hans-Peter Ludescher
Diplomphysiker



r-concept

Leibnizstraße 22
D-88471 Laupheim
Tel.: +49-7392-962825
Fax: +49-7392-962826
e-mail: mail@r-concept.de

Ringversuch KW-1239

**Mineralölkohlenwasserstoffe,
Gesamtkohlenstoff und organischer Kohlenstoff
in Boden**

Abschlussbericht

Dokument-Nr.: KW-1239-AB
15. Juni 2015

1 Zielsetzung

Im September 2012 wurde von der Arbeitsgruppe r-concept ein Ringversuch zur Bestimmung von Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW), Gesamtkohlenstoff (TC) und organischem Kohlenstoff (TOC) in Boden durchgeführt. Das Ziel dieses Ringversuches war es, den Teilnehmern Kenndaten darüber zu liefern, inwieweit die eigenen Analysenergebnisse für diese Parameter mit den Ergebnissen anderer Laboratorien vergleichbar sind.

2 Organisation

Der Ringversuch wurde in Anlehnung an DIN 38 402-A41 „Ringversuche, Planung und Organisation“ [1] und ISO 17043 [2] von der Arbeitsgruppe r-concept geplant, organisiert und durchgeführt.

3 Teilnehmer

Für diesen Ringversuch haben sich 29 Laboratorien angemeldet. Die Teilnehmer stammen aus den Bereichen staatliche Laboratorien (6), Laboratorien von Industrieunternehmen (3) und Umweltlaboratorien (20). Elf Teilnehmer stammen aus Österreich, zwei aus der Schweiz, zwei aus Slowenien, zwei aus Italien und eins aus Frankreich und die übrigen aus Deutschland (11).

Von den Teilnehmern haben zwei Labore die Möglichkeit genutzt, einen zweiten, mit einem alternativen Analysenverfahren ermittelten Datensatz abzugeben.

Sieben Laboratorien haben zum ersten Mal an einem von uns zu dieser Problematik durchgeführten Ringversuch teilgenommen. Die übrigen Teilnehmer waren in den letzten Jahren bereits an mindestens einem Ringversuch dieser Reihe beteiligt.

4 Proben, Probenversand

Jeder Teilnehmer erhielt zwei unterschiedliche Proben, die etwa zwei Monate vor dem Versandtermin in unserem Labor hergestellt wurden. Bei den Probenmaterialien handelte es sich um Mischproben aus verschiedenen Böden, die überwiegend von ehemaligen Industriestandorten stammen. Das Probenmaterial wurde zunächst luftgetrocknet, dann gemahlen und gesiebt (500 µm). Nach entsprechender Homogenisierung wurde das Probenmaterial in Einzelproben zu jeweils 80 g aufgeteilt, ohne weitere Konservierung in Braunglas-Flaschen gefüllt und bis zum Versandtermin im Gefrierschrank (ca. -18 °C) gelagert.

Die Probensätze für die meisten Teilnehmer wurden am 24.09.2012 zusammengestellt, in Kartons verpackt und mit verschiedenen Paketdiensten verschickt. Nach den Angaben der Paketdienste trafen alle Pakete bei den Teilnehmern aus Deutschland, Österreich und der Schweiz am folgenden Tag ein. Die Pakete an die Teilnehmer aus Frankreich und Italien erreichten am 26.09.2012 ihre Empfänger, das Paket nach Slowenien erst am 27.09.2012.

Ein Teilnehmer hat sich erst nach dem Versandtermin angemeldet. Das Paket für dieses Labor wurde am 25.09.2012 per Paketdienst verschickt und traf am 28.09.2012 beim Empfänger ein.

Zusammen mit den Proben erhielt jeder Teilnehmer ein Anschreiben, das neben einer Probenbeschreibung und den zu untersuchenden Parametern auch Hinweise zum zeitlichen Ablauf des Ringversuchs, zum allgemeinen Ablauf und zur Dateneingabe enthielt.

5 Homogenität und Stabilität der Proben

Zur Überprüfung der Homogenität wurden von den beiden Probenserien vor dem Versand jeweils fünf Teilproben nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und von einem unabhängigen Labor auf ihren Gehalt an Mineralölkohlenwasserstoffen (gemäß ISO 16703 [3]) bzw. TC und TOC untersucht. Bei diesen Untersuchungen wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Durchschnittsgehalte und Variationskoeffizienten ermittelt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Homogenitätstests

Parameter	Probe A			Probe B		
	Gehalt [mg/kg TS]	Var.-Koeff. [%]	Prüfwert	Gehalt [mg/kg TS]	Var.-Koeff. [%]	Prüfwert
MKW	1384	7,2	0,22	7926	2,8	0,85
TC	41,24	2,5	-0,47	19,73	4,1	0,52
TOC	38,30	2,4	-0,24	15,22	5,1	0,66

Die Variationskoeffizienten liegen unterhalb der bei ähnlichen Ringversuchen erhaltenen Vergleichsvariationskoeffizienten. Bei den Proben konnte somit von einer ausreichenden Homogenität ausgegangen werden und die Proben wurden zum Versand freigegeben. Die im Rahmen der Homogenitätsuntersuchungen ermittelten Durchschnittsgehalte stimmen, wie die aus den Ringversuchskenndaten berechneten Prüfwerte zeigen, auch gut mit den Gesamtmittelwerten des Ringversuchs überein.

Nach Abschluss des Ringversuchs wurden jeweils drei der Qualitätskontrollproben nochmals auf ihren Gehalt an Mineralölkohlenwasserstoffen bzw. TC und TOC untersucht. Dabei wurden keine signifikanten Veränderungen festgestellt und es ist von einer ausreichenden Probenstabilität auszugehen.

6 Durchführung der Analysen

Zur Bestimmung der verschiedenen Parameter war den Teilnehmern keine Analysenmethode vorgeschrieben.

Von den insgesamt 30 abgegebenen Datensätzen für die Bestimmung der MKW sind drei mit der Infrarotspektrometrie (Methode 1 in den Anlagen 1 und 2) und 26 mit der Gaschromatographie (Methode 2) als Bestimmungsverfahren erzeugt worden. Ein Labor (33) bestimmte die Werte gravimetrisch. Wie schon bei den letzten Ringversuchen haben die Laboratorien, die die Gaschromatographie eingesetzt haben, sehr unterschiedliche Extraktionsmittel verwendet (s. Tabelle 2). Die Teilnehmer haben die Proben überwiegend durch Schütteln/Rühren oder im Ultraschallbad extrahiert, ein Labor (12) hat die ASE als Extraktionsverfahren eingesetzt, Labor 02 hat eine Soxhlet-Extraktion durchgeführt. Von den Laboratorien, die die MKW-Bestimmung mittels Infrarotspektrometrie durchgeführt haben, wurde ausschließlich 1,1,2-Trichlortrifluorethan als Extraktionsmittel eingesetzt.

Tabelle 2: Verwendete Extraktionsmittel zur MKW-Bestimmung mittels GC

Extraktionsmittel	Kennziffer
Cyclohexan	02
Hexan	01, 03, 08, 10, 14, 17, 22, 28, 30
Heptan	15, 16, 18
Cyclohexan/Aceton	21
Hexan/Aceton	09, 23, 25, 26, 29
Heptan/Aceton	05, 12, 19
Petrolether	31
Petroleumbenzin	06, 13

Zwei der teilnehmenden Laboratorien (15, 28) haben die Möglichkeit genutzt und für die MKW einen zweiten mit einem Alternativverfahren ermittelten Datensatz abgegeben. Diese Datensätze wurden mit den Kennziffern 32 und 33 in die Auswertung aufgenommen. Vorher wurde überprüft, ob sich durch die Aufnahme des zweiten Datensatzes ein Vorteil für das betreffende Labor ergibt. Dies konnte ausgeschlossen werden, deshalb wurden alle Datensätze in die Statistik einbezogen.

Als Analysenmethoden für die Bestimmung von TC und TOC haben die meisten Teilnehmer die ISO 10694 [4] bzw. die EN 13137 [5], also die Verbrennung im Sauerstoffstrom angegeben. Ein anderes Verfahren haben nur das Labor 13 (ÖN L 1081 [10]; Nassoxidation mit Chromsäure), das Labor 14 (ÖNORM L1080; Trockene Verbrennung) und das Labor 01 (Suspensionsmethode) angewendet.

7 Auswertung und Bewertung

Die Analysenergebnisse der Teilnehmer werden nach dem in der ISO-Norm 13528 [6] beschriebenen robusten Verfahren ausgewertet. Bei diesem Auswerteverfahren erfolgt die Ringversuchsauswertung in mehreren Phasen mittels Iterationsverfahren. Zuerst werden ausgehend vom jeweiligen Labormedian robuste Labormittelwerte berechnet, aus denen dann die laborinterne Streuung (Wiederholstandardabweichung) sowie ein robuster Gesamtmittelwert errechnet werden. Diese Kenngrößen werden anschließend zur Berechnung der ebenfalls robusten Vergleichsstandardabweichung verwendet.

Extremwerte werden bei diesem Verfahren nicht als Ausreißer eliminiert, sondern sie verbleiben im Datensatz, werden aber geringer gewichtet als solche Analysenwerte, die näher am Gesamtmittelwert liegen. In den Anlagen sind dennoch Ausreißer gekennzeichnet, die nach der 2005 zurückgezogenen Norm DIN 38402-42:1984 [7] ermittelt wurden. Allerdings hat diese Feststellung nur informativen Charakter und keinen Einfluss auf die Ergebnisbewertung, die ausschließlich aufgrund der robusten Kenndaten erfolgt.

Zur Bewertung der Analysenergebnisse werden für die einzelnen Parameter aus dem Labormittelwert (X_L), dem robusten Gesamtmittelwert (X) und der robusten Vergleichsstandardabweichung (S_R) Prüfwerte („z-scores“) nach der folgenden Gleichung errechnet:

$$z = \frac{X_L - X}{S_R}$$

Die Analysenergebnisse der einzelnen Laboratorien werden schließlich nach den folgenden Kriterien in vier Bewertungskategorien eingeordnet:

	$ z \leq 1$	gut
1	$< z \leq 2$	zufriedenstellend
2	$< z < 3$	fragwürdig
3	$\leq z $	sehr fragwürdig

Die Teilnahme am Ringversuch wird dann als insgesamt erfolgreich beurteilt, wenn mindestens 80 % der bewerteten Analysenergebnisse eines Laboratoriums einen Prüfwert von kleiner oder gleich zwei aufweisen.

Sowohl für den Zwischen- wie auch den Abschlussbericht wurden vor Beginn der statistischen Auswertung offensichtlich fehlerhafte Analysenergebnisse aus den Datensätzen entfernt. Dies betrifft die Laboratorien 02 (Anlagen 3 und 6), 19 (Anlagen 3 und 6), 29 (Anlage 1) und 32 (Anlagen 1 und 4).

Der Parameter MKW wurde nur noch von drei Laboratorien mittels Infrarotspektrometrie bestimmt, und die Kenndaten der methodenbezogenen Auswertung für die GC-Anwender unterscheiden sich nicht signifikant von denen des Gesamtdatensatzes. Deshalb wurden die Auswertung und die Laborbewertung für den Abschlussbericht unabhängig von der Analysenmethode auf der Basis aller Teilnehmerdaten vorgenommen.

Die Rohdaten, die Laborkenndaten, die graphischen Darstellungen und die Ringversuchskenndaten zu den einzelnen Parametern sind in den Anlagen 1 bis 6 dargestellt. Die graphischen Darstellungen enthalten alle abgegebenen Analysenwerte. Die Kenndaten aller Parameter sind in Anlage 7 nochmals zusammengefasst.

Die Verteilung der Analysenergebnisse auf die vier Bewertungskategorien und die Gesamtbewertung aller Teilnehmer sind in Anlage 8 zusammengefasst. Außerdem erhält jedes Laboratorium eine individuelle Zusammenstellung der Ringversuchsergebnisse. Dort sind die aus den abgegebenen Analysenwerten berechneten Labormittelwerte, die entsprechenden Gesamtmittelwerte und die für das Laboratorium errechneten Prüfwerte in einer Tabelle zusammengefasst.

8 Ergebnisse und Fazit

Alle 29 angemeldeten Laboratorien haben Analysenergebnisse abgegeben. Von diesen Teilnehmern haben 25 (86,2 %) den Ringversuch mit Erfolg abgeschlossen. Diese Erfolgsquote entspricht ungefähr dem sonst bei Ringversuchen üblichen Wert. Zwei Laboratorien haben die Möglichkeit genutzt, einen zweiten Datensatz abzugeben, der mit einem Alternativverfahren erzeugt wurde.

Nach der Veröffentlichung des Zwischenberichtes haben die Teilnehmer 02 und 19 mitgeteilt, dass Fehler bei der Dateneingabe der Grund für die nicht akzeptablen Analysenergebnisse beim TOC waren.

Die Streuung der Analysenwerte um den Gesamtmittelwert, gekennzeichnet durch den Vergleichsvariationskoeffizienten, liegt für den Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe in dem Bereich (20 – 25 %), der für die Bestimmung von organischen Stoffen in Böden charakteristisch ist. Bei den Parametern TC und TOC erzielen die Teilnehmer sogar deutlich kleinere Streuungen. Die Mehrzahl der Teilnehmer konnte somit zeigen, dass die Verfahren zur Bestimmung der Parameter des Ringversuchs beherrscht werden und dass vergleichbare Ergebnisse produziert werden. Das Ergebnis des Ringversuchs KW-1239 kann damit als zufriedenstellend angesehen werden.

Nur noch drei Laboratorien haben Analysenergebnisse abgegeben, die analog zur DIN 38409-H18 [9] mit der Infrarotspektrometrie ermittelt wurden. Ein Vergleich der Kenndaten der beiden verschiedenen Methoden zur MKW-Bestimmung ist damit nicht mehr möglich.

9 Literatur

- [1] DIN 38402 Teil 41; Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Allgemeine Angaben (Gruppe A); Ringversuche, Planung und Organisation (A 41)
- [2] ISO/IEC 17043:2010, Konformitätsbewertung – Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen
- [3] ISO 16703:2004-11, Bodenbeschaffenheit – Gaschromatographische Bestimmung des Gehaltes an Mineralölkohlenwasserstoffen
- [4] ISO 10694:1995, Bestimmung von organischem Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung (Elementaranalyse)
- [5] EN 13137:2001, Charakterisierung von Abfall – Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in Abfall, Schlämmen und Sedimenten
- [6] ISO 13528:2005, Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons
- [7] DIN 38402-42:1984; Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Allgemeine Angaben (Gruppe A); Ringversuche, Auswertung (A 42) – *Dokument 2005 zurückgezogen*

Ringversuch KW-1239

Anlagen

zum

Abschlussbericht

Kenndaten des Ringversuches

	Ermittelte Werte
Anzahl der teilnehmenden Laboratorien:	30
Anzahl Laboratorien mit auswertbaren Analysenergebnissen:	28
Anzahl auswertbare Analysenergebnisse:	81
Gesamtmittelwert: (mg/kg TS)	1313
Erwartungswert: (mg/kg TS)	
Wiederfindungsrate:	
Vergleichsstandardabweichung: (mg/kg TS)	325,1
Vergleichsvariationskoeffizient:	24,8%
Wiederholstandardabweichung: (mg/kg TS)	39,2
Wiederholvariationskoeffizient:	3,0%
Standardunsicherheit des Gesamtmittelwertes (mg/kg TS)	75,6
Ausschlußgrenze, oben: (mg/kg TS)	1963
Ausschlußgrenze, unten: (mg/kg TS)	663
Werte, außerhalb oben ($z > 2,00$):	2
Werte, außerhalb unten ($z < -2,00$):	2
Analysenverfahren 2	
Anzahl der teilnehmenden Laboratorien:	26
Anzahl Laboratorien mit auswertbaren Analysenergebnissen:	25
Anzahl auswertbare Analysenergebnisse:	72
Gesamtmittelwert: (mg/kg TS)	1324
Vergleichsstandardabweichung (mg/kg TS)	346,8

Kenndaten des Ringversuches

	Ermittelte Werte
Anzahl der teilnehmenden Laboratorien:	17
Anzahl Laboratorien mit auswertbaren Analyseergebnissen:	17
Anzahl auswertbare Analyseergebnisse:	42
Gesamtmittelwert: (g/kg TS)	43,08
Erwartungswert: (g/kg TS)	
Wiederfindungsrate:	
Vergleichsstandardabweichung: (g/kg TS)	3,927
Vergleichsvariationskoeffizient:	9,1%
Wiederholstandardabweichung: (g/kg TS)	0,852
Wiederholvariationskoeffizient:	2,0%
Standardunsicherheit des Gesamtmittelwertes (g/kg TS)	1,171
Ausschlußgrenze, oben: (g/kg TS)	50,93
Ausschlußgrenze, unten: (g/kg TS)	35,23
Werte, außerhalb oben ($z > 2,00$):	1
Werte, außerhalb unten ($z < -2,00$):	1

Kenndaten des Ringversuches

	Ermittelte Werte
Anzahl der teilnehmenden Laboratorien:	20
Anzahl Laboratorien mit auswertbaren Analyseergebnissen:	18
Anzahl auswertbare Analyseergebnisse:	44
Gesamtmittelwert: (g/kg TS)	39,45
Erwartungswert: (g/kg TS)	
Wiederfindungsrate:	
Vergleichsstandardabweichung: (g/kg TS)	4,723
Vergleichsvariationskoeffizient:	12,0%
Wiederholstandardabweichung: (g/kg TS)	1,398
Wiederholvariationskoeffizient:	3,5%
Standardunsicherheit des Gesamtmittelwertes (g/kg TS)	1,369
Ausschlußgrenze, oben: (g/kg TS)	48,90
Ausschlußgrenze, unten: (g/kg TS)	30,00
Werte, außerhalb oben ($z > 2,00$):	0
Werte, außerhalb unten ($z < -2,00$):	5

Kenndaten des Ringversuches

	Ermittelte Werte
Anzahl der teilnehmenden Laboratorien:	30
Anzahl Laboratorien mit auswertbaren Analysenergebnissen:	29
Anzahl auswertbare Analysenergebnisse:	83
Gesamtmittelwert:	(mg/kg TS) 6830
Erwartungswert:	(mg/kg TS)
Wiederfindungsrate:	
Vergleichsstandardabweichung:	(mg/kg TS) 1293,0
Vergleichsvariationskoeffizient:	18,9%
Wiederholstandardabweichung:	(mg/kg TS) 212,2
Wiederholvariationskoeffizient:	3,1%
Standardunsicherheit des Gesamtmittelwertes	(mg/kg TS) 295,3
Ausschlußgrenze, oben:	(mg/kg TS) 9416
Ausschlußgrenze, unten:	(mg/kg TS) 4244
Werte, außerhalb oben ($z > 2,00$):	2
Werte, außerhalb unten ($z < -2,00$):	1
Analysenverfahren 2	
Anzahl der teilnehmenden Laboratorien:	26
Anzahl Laboratorien mit auswertbaren Analysenergebnissen:	26
Anzahl auswertbare Analysenergebnisse:	74
Gesamtmittelwert:	(mg/kg TS) 6731
Vergleichsstandardabweichung	(mg/kg TS) 1300,3

Kenndaten des Ringversuches

	Ermittelte Werte
Anzahl der teilnehmenden Laboratorien:	17
Anzahl Laboratorien mit auswertbaren Analysenergebnissen:	17
Anzahl auswertbare Analysenergebnisse:	42
Gesamtmittelwert: (g/kg TS)	18,49
Erwartungswert: (g/kg TS)	
Wiederfindungsrate:	
Vergleichsstandardabweichung: (g/kg TS)	2,405
Vergleichsvariationskoeffizient:	13,0%
Wiederholstandardabweichung: (g/kg TS)	0,554
Wiederholvariationskoeffizient:	3,0%
Standardunsicherheit des Gesamtmittelwertes (g/kg TS)	0,717
Ausschlußgrenze, oben: (g/kg TS)	23,30
Ausschlußgrenze, unten: (g/kg TS)	13,68
Werte, außerhalb oben ($z > 2,00$):	0
Werte, außerhalb unten ($z < -2,00$):	0

Kenndaten des Ringversuches

	Ermittelte Werte
Anzahl der teilnehmenden Laboratorien:	20
Anzahl Laboratorien mit auswertbaren Analysenergebnissen:	18
Anzahl auswertbare Analysenergebnisse:	44
Gesamtmittelwert: (g/kg TS)	13,29
Erwartungswert: (g/kg TS)	
Wiederfindungsrate:	
Vergleichsstandardabweichung: (g/kg TS)	2,923
Vergleichsvariationskoeffizient:	22,0%
Wiederholstandardabweichung: (g/kg TS)	0,325
Wiederholvariationskoeffizient:	2,4%
Standardunsicherheit des Gesamtmittelwertes (g/kg TS)	0,847
Ausschlußgrenze, oben: (g/kg TS)	19,14
Ausschlußgrenze, unten: (g/kg TS)	7,44
Werte, außerhalb oben ($z > 2,00$):	1
Werte, außerhalb unten ($z < -2,00$):	2

**Zusammenfassung
der Ringversuchsergebnisse
- Kenndaten -**

Probe	Parameter	Labore	Werte	Prüfwerte Izl > 2	Einheit	Gesamt- mittelwert	SR	VR [%]	SI	VI [%]
A - Boden	Mineralölkohlenwasserstoffe <i>Gesamtdatensatz, Verfahren nicht festgelegt</i>	28	81	4	(mg/kg TS)	1313	325,1	24,8	39,2	3,0
	Mineralölkohlenwasserstoffe <i>Analysenverfahren: Gaschromatographie</i>	25	72	2	(mg/kg TS)	1324	346,8	26,2	40,4	3,1
	Gesamtkohlenstoff (TC)	17	42	2	(g/kg TS)	43,08	3,927	9,1	0,852	2,0
	Organischer Kohlenstoff (TOC)	18	44	5	(g/kg TS)	39,45	4,723	12,0	1,398	3,5
B - Boden	Mineralölkohlenwasserstoffe <i>Gesamtdatensatz, Verfahren nicht festgelegt</i>	29	83	3	(mg/kg TS)	6830	1293,0	18,9	212,2	3,1
	Mineralölkohlenwasserstoffe <i>Analysenverfahren: Gaschromatographie</i>	26	74	1	(mg/kg TS)	6731	1300,3	19,3	209,9	3,1
	Gesamtkohlenstoff (TC)	17	42	0	(g/kg TS)	18,49	2,405	13,0	0,554	3,0
	Organischer Kohlenstoff (TOC)	18	44	3	(g/kg TS)	13,29	2,923	22,0	0,325	2,4

SR - Vergleichsstandardabweichung
VR - Vergleichsvariationskoeffizient

SI - Wiederholstandardabweichung
VI - Wiederholvariationskoeffizient

Labor-Kennziffer	gewertete Ergebnisse	gut Anzahl	gut Anteil [%]	zufriedenst. Anzahl	zufriedenst. Anteil [%]	fragwürdig Anzahl	fragwürdig Anteil [%]	sehr fragw. Anzahl	sehr fragw. Anteil [%]	Bewertung
01	4	2	50,0	0	0,0	2	50,0	0	0,0	nicht erfolgreich
02	6	1	16,7	1	16,7	2	33,3	2	33,3	nicht erfolgreich
03	6	6	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
04	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
05	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
06	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
07	6	3	50,0	2	33,3	1	16,7	0	0,0	erfolgreich
08	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
09	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
10	6	5	83,3	1	16,7	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
11	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
12	2	0	0,0	2	100,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
13	4	2	50,0	1	25,0	1	25,0	0	0,0	nicht erfolgreich
14	6	5	83,3	0	0,0	0	0,0	1	16,7	erfolgreich
15	6	5	83,3	1	16,7	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
16	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
17	6	6	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
18	6	0	0,0	6	100,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
19	4	2	50,0	0	0,0	0	0,0	2	50,0	nicht erfolgreich
20	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
21	6	4	66,7	1	16,7	1	16,7	0	0,0	erfolgreich
22	6	6	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
23	2	2	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
24	4	4	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
25	2	1	50,0	1	50,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
26	6	6	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
27	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
28	6	2	33,3	4	66,7	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
29	6	3	50,0	2	33,3	0	0,0	1	16,7	erfolgreich
30	6	6	100,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	erfolgreich
31	6	4	66,7	1	16,7	1	16,7	0	0,0	erfolgreich
32	6	2	33,3	2	33,3	0	0,0	2	33,3	nicht erfolgreich
33	2	1	50,0	0	0,0	1	50,0	0	0,0	nicht erfolgreich
Gesamt	134	92		25		9		8		