

**Untersuchungen  
zur Gleichverteilung der Bodenmesofauna  
in Abhängigkeit von vorhergesagten so genannten  
„Wasseradern“.**

**Der Naturwissenschaftlichen Fakultät  
der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover**

**zur Erlangung des Grades  
Doktor der Naturwissenschaften  
Dr. rer. nat.**

**genehmigte Dissertation**

**von**

**Dipl.-Biol. Eckhard Hannes Holtorf**

**geboren am 22. 12. 1942  
in Braunschweig**

**2010**

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Bernd Schierwater

Korreferent:

Prof. Dr. rer. nat. Dieter Steinhagen

Beisitzer:

Prof. Dr. rer. nat. Rolf Entzeroth

Tag der Promotion:

2010-06-08

## Zusammenfassung

Die Untersuchungen zur Gleichverteilung der Bodenmesofauna in Abhängigkeit von so genannten „Wasseradern“ wurden an ausgesuchten Exploratorien im Naturschutzgebiet und Europareservat Riddagshausen/Braunschweig durchgeführt. Voraussetzung war das Vorhandensein von Wasseradern, die von einem Rutengänger koordinatenexakt gemutet wurden. Die Entnahme von 100ccm Bodenproben durch nummerierte Einschlaghülsen mit 5cm Eindringtiefe im A-Horizont des Bodens erfolgte in Einzelproben oder Transsekten für diese Untersuchung. Die Gewichtsbestimmung, Austreibung durch die BERLESE-Apparatur und nachfolgende Gegenzählung der Organismen der Mesofauna hat sich dafür bewährt. Außen- und Bodentemperatur, pH-Werte, Feuchtigkeit und weitere abiotische Faktoren wurden bestimmt. Die Zahl der Milben, der Collembolen und weiterer Organismen der Mesofauna je Probe wurden mittels Koordinaten der zugehörigen Probenorte „neutralen“ Orten oder auf der „Wasserader“ zugeordnet. Die Auswertung erster Zählergebnisse lässt eine höhere Milbenabundanz auf neutralen Probenorten erkennen. Auf der „Wasserader“ sind die Milbenzahlen geringer. In mehreren codierten Probenserien konnte diese Beobachtung auch bestätigt werden.

Die Beprobung eines weiteren Exploratoriums ohne Kenntnis des Wasseraderverlaufs und Probenentnahme durch neutrale Personen, anteilige Codierung und Doppelzählung wurden zur Überprüfung erster Ergebnisse geplant und durchgeführt. Nach Eröffnung der Koordinaten des gemuteten Wasseraderverlaufs, der Probenorte und Codes der Probenserien, der Zuordnung und statistischen Auswertung kann festgestellt werden: Die Anzahl der Milben und anteilig auch der Collembolen ist auf der „Wasserader“ geringer als an „neutralen“ Probenorten. Die Gleichverteilung von Organismen der Mesofauna wird durch die „Wasserader“ beeinflusst. Diese „Ungleichverteilung“ wird durch zweiseitigen t-Test und Varianzheterogenität mit  $p = 0,0000$  bestätigt.

Aus der Vielzahl ausgewerteter Proben ergibt sich weiter, dass Proben-Nettogewichte auf der „Wasserader“ im Mittel 5 g bis 9 g schwerer sind als Proben „neutraler“ Probenorte. Die Nettogewichte von 15 codierten Serien und die statistische Überprüfung bestätigen diese Differenz und sind Motivation für weitere Untersuchungen zu diesem Thema.

## Summary

The distribution of soil mesofauna in relation to so-called water veins was studied and analyzed in selected exploratories in the European Nature Reserve Riddagshausen. The exact location of water veins was predetermined by divining and plotted in charts. Numbered cylindrical metal tubes (split tube samplers) were used to collect soil samples of 100 ccm from the top 5 cm layer of soil in specified transects. The soil samples were weighed and the organisms were counted after extraction through the Berlese device. Ambient and soil temperature, pH value, humidity and other abiotic values were measured and documented. The total number of Acari, Collembola and other mesofauna organisms per sample was allocated to the according coordinate of the “neutral” or “water vein“ sample locations. Several coded analyses show that the number of Acari was increased in neutral sample sites and decreased in „water veins“ sample sites. These results were verified in a subsequent double-blind statistical analysis of another exploratory in the Nature Reserve Riddagshausen. Here soil samples were collected through neutral persons without prior identification of water veins. These samples were coded and counted twice. After decoding and identification of the

water veins, the statistical analysis revealed that the number of Acari and also proportionately of Collembola is smaller on water veins than in neutral sample sites. These results suggest that the distribution of mesofauna organisms is influenced by “water veins”. This unequal distribution was verified statistically (doubled-sided t-Test and variance heterogeneity;  $p= 0,0000$ ).

The analysis of the weight of collected samples showed that the net weight of samples taken from water vein sites was 5 to 9 g heavier in average than of samples taken from neutral sites. The net weight of 15 coded series and the statistical analysis verify this difference and give even more incentive to continue these studies.

### **Stichworte zum Inhalt:**

**Wasserader**

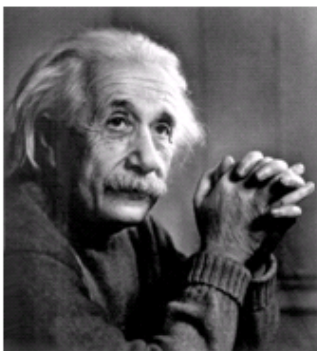
**Wünschelrute**

**Abundanz der Mesofauna**

**water veins**

**divining rod**

**abundance of mesofauna**



„Wissenschaftliche Forschung kann durch Förderung  
des kausalen Denkens und Überschauens  
den Aberglauben vermindern.“

Albert Einstein



## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	3
Summary .....	3
1. Einleitung .....	8
1.1. Das Problem „Wasserader“ .....	8
1.2. Die Wünschelrute .....	9
1.3. Die Skeptiker .....	11
1.4. Arbeitshypothese .....	12
1.5. Vorarbeiten .....	13
2. Material und Methoden .....	18
2.1. Lecherantenne und Horizontalruten .....	18
2.2. Flächenkartierung .....	19
2.3. Bodenproben und Austreibung .....	19
2.4. Homogenitätsprobe.....	20
2.5. Auszählung, Codierung und Systematische Zuordnung.....	21
Acari (Milben) .....	21
Collembola (Springschwänze).....	22
Insecta juv. - bzw. subadult - (Insektenlarven).....	22
Insecta (Insekten).....	22
Myriapoda (Tausendfüßer) .....	22
Diverse .....	23
2.6. Untersuchte Flächen (Exploratorien).....	23
2.6.1. Wiesenfläche - Probenserien 2004 .....	23
2.6.2. „Buchenwaldfläche“ – Beprobung 2004 - 2007.....	24
2.6.3. Exploratorium „Buchhorst“ – Doppelblindproben 2008.....	24
2.7. Statistische Methoden.....	27
3. Ergebnisse .....	28
3.1. Auswertung der Homogenitätsprobe .....	28
3.2. Probenentnahme „Wiesenfläche“ .....	29
3.3. Probenentnahme „Buchenwald“ .....	30
Probenserien A, B und C .....	31
Probenserie D .....	32
Probenserien E – H .....	33
3.4. Erweiterung des Versuchsfeldes 2006.....	34
Probenserien I und J .....	34
Codierung der Probenserien K - Q .....	35
Probenserie K .....	36
Probenserie L .....	36
Probenserie M.....	37
Probenserie N .....	39
Probenserie O .....	39
Probenserie P .....	40
Probenserie Q .....	41
3.5. Auswertung der Ergebnisse A – Q .....	42
3.5.1. pH-Messungen.....	42
3.5.2. Bodenfeuchtigkeit und Temperatur .....	44
3.5.3. Probengewichte .....	45
3.5.4. Probenorte und Bodengewichte.....	46
3.5.5. Probengewichte und Milbenzahlen .....	48
3.5.6. Zählergebnisse Braunschweig - Hannover .....	49

3.6.	Darstellung aller Serien A-Q .....	50
3.7.	Exploratorium „Buchhorst“ 2008 .....	54
	Protokoll zu den Serien R - Z .....	54
3.7.1.	Vergleich der Zählergebnisse Serie X .....	54
3.7.2.	Einzelergebnisse der Serien R – Z.....	55
3.7.3.	Statistische Auswertung .....	57
3.7.4.	Mittelwerte der Serien 2004 – 2008 .....	59
3.7.5.	Korrelationstests .....	60
3.8.	Probenserie „Buchenwald“ 2009.....	63
4.	Diskussion und Ausblick.....	65
5.	Erklärung:.....	71
6.	Literatur .....	72
7.	Anhang .....	75



## 1. Einleitung

### 1.1. Das Problem „Wasserader“

Die Vielfalt der abiotischen Faktoren in der Umwelt von Organismen ist zwar nicht unendlich, aber in ihrer Gesamtheit und Interaktion kaum zu erfassen. Der Einfluss künstlich erzeugter und natürlicher Strahlung auf Organismen ist immer wieder Gegenstand kontroverser Diskussionen (KÖNIG, 1986). Der gegenwärtige wissenschaftliche Erkenntnisstand bestätigt, dass der Mensch und vermutlich die meisten Säugetiere weitestgehend unempfindlich für elektromagnetische Strahlung mit Wellenlängen größer als die des sichtbaren Lichts sind (GAPEYEV, 2009). Zu diesen Frequenzen gehören Radarwellen, Mikro- und Mobilfunkwellen, Infrarot-, Radiowellen und weitere Strahlungen. Nur Strahlungsarten, die zu einer Temperaturerhöhung des Gewebes führen, können eine negative Auswirkung haben (KIONTKE, 2006).

Die Hauptquelle unserer natürlichen Umgebungsstrahlung ist die Sonne mit ihren Aktivitäten. Vielfältige elektrische Phänomene der Atmosphäre und die Energieströme der Sonne mit dem Magnetfeld der Erde haben weitere wichtige biologische Einflüsse auf die Organismen. Alle biologischen Systeme auf der Erde haben sich im Umfeld dieser permanent vorhandenen natürlichen Umgebungsstrahlung über viele Jahrmillionen entwickelt (PFÜTZNER, 2003). Der Hauptanteil der natürlichen Strahlung ist vorwiegend elektromagnetischer Natur, der übrige Anteil sind so genannte Neutrinos. Von der Sonne und den Galaxien wird ebenfalls ein großer elektrisch geladener Energiestrom in alle Richtungen ausgesandt und trifft auf die Erde. Er wird aber fast vollständig vom Erdmagnetfeld abgelenkt bzw. von der Atmosphäre absorbiert, was weitere elektromagnetische Strahlung entstehen lässt (DANIEL, 1997). Diese Phänomene sind weitestgehend physikalisch erfasst und bekannt.

Erdstrahlen, u. a. „Wasseradern“, sind dagegen physikalisch nicht messbar und über ihre Existenz wird kontrovers diskutiert (BETZ, 1990; GRÜN, 1986a; PROKOP, WIMMER, 1987). Konkrete Hinweise zu den so genannten Erdstrahlen gibt es durch sensible Personen und Rutengänger (BETZ, 1990). Geophysiker, Hydrogeologen und weitere Wissenschaftler (SKEPTIKER, 4/89 und 1/91) stehen dieser Störung durch Erdverwerfungen und den „Wasseradern“ abweisend gegenüber und reihen diese physikalisch nicht nachweisbaren „Erdstrahlen“ in den Bereich der Esoterik (<http://www.gwup.org>).

Die Bedeutung der möglichen Existenz von „Wasseradern“ als weiterer, konkret existierender abiotischer Faktor erfordert die wissenschaftliche Überprüfung ihres Vorhandenseins. Gegenstand der vorliegenden Dissertation ist die Überprüfung der Hypothese, dass so genannte „Wasseradern“ einen Einfluss auf die Gleichverteilung der Mesofauna im Boden haben.

Die seit Jahrzehnten unter Schutz stehenden Habitate und naturbelassenen Biozöosen im Europareservat (seit 1968) und Naturschutzgebiet Riddagshausen / Braunschweig (seit 1936) (BUND, NABU, 2000) mit der Außenstelle des Instituts für Tierökologie und Zellbiologie der Stiftung Tierärztlichen Hochschule Hannover - ITZ - im ehemaligen Bahnhof Schapen bieten ideale Arbeitsbedingungen für diesen zu untersuchenden Fragenkomplex.

## 1.2. Die Wünschelrute

Das Wort *Wünschelrute* leitet sich her vom althochdeutschen *wunsciligerta*, das als Übersetzung für lat. *caduceus*, den geflügelten Stab des Hermes, erscheint. Hermes besaß in der antiken Mythologie einen die Pforten der Unterwelt eröffnenden Schlangenstab (*virga mercurialis*). Nach diesem wurde die Wünschelrute in der Renaissance auch als *Virgula divina seu mercurialis* bezeichnet. Entsprechende Deutung findet sich für den germanischen Sturmgott *Wotan* als *Gottheit des Wunsches und des Stabes*. Eine praktische Anwendung der Wünschelrute wird auch aus *Cicero, De officiis* 1,158 und *De divinatione* I, 17 aufgezeigt, der von einer „*virga divina*“ spricht. *Divining rod* ist im Englischen die *Wünschelrute*. Im Französischen wird die Wünschelrute *bagette divinatoire* genannt und ihr Anwender ist zur Suche von Quellen (*source*) der „*sourcier*“.

Im Alt- und Mittelhochdeutschen bezeichnet das Wort allgemein einen Stab oder eine Gerte mit Wunder- oder Zauberkraft, die dem Besitzer besondere Macht verleihen. Die heute übliche Verwendung des Wortes ist seit frühneuhochdeutscher Zeit belegt und bezeichnet eine meist gabelförmige Rute zum Aufspüren (Muten) von verborgenen Materialien (HARMENING, 2005).

Wünschelruten sind uralte Instrumente, deren Funktion mit Erstaunen, Ungläubigkeit und parapsychologischen Erkenntnissen beschrieben werden.

Ca. 15.000 Jahre soll sie alt sein, eher noch älter. Die Archäologie vermutet, dass südafrikanische Erzlagerstätten in dieser Zeit mit Hilfe der "Rute" entdeckt wurden. Weitere Hinweise zeigen Felsenbilder in der nördlichen Sahara um 6.000 v.Ch.. In China sind durch den Kaiser Kuan Yü um 2.000 v.Ch. das Muten mit einer gegabelten Rute und die Lehre des chinesischen Architekten Feng-Schu zur Baugrunduntersuchung überliefert. Grabstättenbilder im "Tal der Könige" Ägyptens verweisen auf die Rute. Auch der Mosesstab, der Wasser aus dem Fels springen lässt (Num. 20,11) und Stäbe oder Ruten für mantische (*Geomantie*) oder divinatorische (engl. *divining* oder *dowsing*) Aktivitäten sind seit dem Altertum bekannt und überliefert. In der *Bibliothek von Ninive*, der größten Schriftensammlung des alten Orients, wird *eine Göttin als Herrin des magischen Stabes* genannt (HEROLD, 2000).

Im Mittelalter war das Rutengehen eine unter Bergleuten verbreitete Fähigkeit Erzlagerstätten zu finden. 1556 wird in der Schrift Georgius AGRICOLAS "*De re metallica*" die erste ausführliche Abhandlung über einen Rutengänger mit einer Darstellung belegt. Gleichzeitig wird von Agricola berichtet, dass bereits zu diesem Zeitpunkt die Methode angesehen, aber auch sehr umstritten und keinesfalls üblich war. PARACELsus (1493-1541) erwähnt die Wünschelrute in seinen Schriften.

Der Glaube an die besondere Kraft bestimmter Baumzweige, speziell des *gegabelten Mistelzweigs*, geht weit zurück. Dieses lässt sich auf den Zauberstab der Magier und Götter genauso zurückverfolgen wie die ursprüngliche Form des Wahrsagens durch das Werfen von Stöckchen, bekannt als *Rhabdomantie* (griech. *rhapto* = *Stab*, *manteia* = *Wahrsagen*). Diese Stabwahrsagung ist sehr wahrscheinlich von mongolischen Stämmen und Chinesen auf Perser und Juden übergegangen. Auf das Wahrsagen aus auf die Erde geworfenen Stäben scheint sich die Klage des Propheten *Hosea* zu beziehen: „*Mein Volk fragt sein Holz und sein Stab soll ihm weissagen*“.

Die Verwendung der Wünschelrute gewann später allgemeine Verbreitung, so dass auch die frühen Naturwissenschaftler und Physiker bis ins 19. Jahrhundert die unterschiedlichsten Versuche angestellt haben, diese Bewegungen zu erklären



Abb.1.2.1 Darstellung von Bergleuten und Erzsuchern (z. T. mit Wünschelruten) in AGRICOLA: *De re metallica* 1556.



Abb.1.2.2 Darstellung eines Wünschelrutengängers aus dem 18. Jahrhundert (aus Wikipedia)

Martin *LUTHER* erwähnt die Wünschelrute und lehnt ihren Gebrauch ab. *GOETHE* setzt sich in den „Wanderjahren“ für die Wünschelrute ein. Eine Vielzahl weiterer Hinweise und kontrovers geführte Diskussionen über die Wirkung der Wünschelrute und ihrer Benutzer sowie erste wissenschaftliche Untersuchungen sind bestätigt. Zitiert sind weiterhin der französische Physiker *THOUVENEL* mit zahlreichen Schriften, die *Italiener FORTIS* und *MORETTI*, die *Deutschen Johann Wilhelm RITTER*, *Franz Xaver von BAADER* und *KIESER*. Mehrere dieser „Metall und Quellspürer“ mit denen *Amoretti* und *Physiker der Münchener Akademie* in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts experimentierten, benutzten statt des Holzstabes auch den so genannten „bipolaren Zylinder“, einen zwischen Zeigefinger und Daumen gehaltenen gewinkelten Metallstab und das „siderische Pendel“, ein an einem Faden aufgehängtes Stück Kohle, Schwefelkies oder dgl., welches unter dem Einfluss verborgener Metalle und strömenden Wassers in Schwingung geraten sollte. Auch heute gilt die Wünschelrute vielen Menschen als geeignetes Instrument, um Wasser, Wasseradern, geomagnetische Phänomene oder "Erdstrahlen" aufzuspüren (*PROKOP, WIMMER 1975*). Zum Auffinden von Wasser in ariden Gebieten bis zur Baubiologie, Unfallanalyse und homöopathischen Medizin sind Rutengänger mit Ruten und Pendel erfolgreich aktiv.

In der Naturwissenschaft besteht heute ein weit gehender Konsens, dass die angenommenen physikalischen Wirkungszusammenhänge nicht existieren (*EBERLEIN, 1995*).

In einer kaum übersehbaren Literatur weisen früh bereits *GILBERT*, *MARECHAUX*, *ERMANN*, *PFAFF* u.a. nach, dass es sich einzig um *ideomotorische Bewegungen* handle. *ZEIDLER* hatte in seinem 1700 erschienenen Buch *Pantomysterium* bereits nachgewiesen, dass die Rute sich bewegte, wenn der Träger derselben den gesuchten Gegenstand gefunden zu haben glaubte.

Das Ausschlagen der Wünschelrute wird neurophysiologisch als Ergebnis eines ideomotorischen Prozesses erklärt (*CARPENTER-Effekt*), wobei unbewusste Bewegungsimpulse des sensiblen Rutengehers oder Pendlers den Ruten- oder Pendelausschlag bewirken (*DEPPING, 2003; HACKER, 1973*).

Studien und empirische Daten bescheinigen und widerlegen die Fähigkeiten der Rutengänger (*LAMBECK, 2003*).

1986 wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung eine Untersuchung des Wünschelrutenphänomens gefördert. Die Ergebnisse weisen auf die Existenz dieses Phänomens hin. Die wissenschaftlich statistische Bewertung ist umstritten geblieben (KÖNIG, BETZ, 1989).

Die Untersuchungen in dieser Arbeit, die vom Institut für Tierökologie und Zellbiologie der Tierärztlichen Hochschule getragen wird, basieren auf den Fähigkeiten der Rutengänger geomantische Störungen zu zeigen.

Für mich ist diese Fähigkeit nicht nachvollziehbar, da ich mit einer Wünschelrute keine erforderliche „Sensibilität“ habe und als Naturwissenschaftler ebenfalls diesen Dingen kritisch gegenüberstehe.

Über mehrjährige Untersuchungen in ausgesuchten und gemuteten Exploratorien gibt es jedoch Hinweise, dass die vom Rutengänger aufgezeigten „Wasseradern“ einen Einfluss auf die Abundanz bestimmter Bodenorganismen haben könnten. Eine Bestätigung der mittels einer Wünschelrute koordinatenexakt aufgezeigten „Wasseradern“ unter naturwissenschaftlichen Aspekten bietet sich an.

### 1.3. Die Skeptiker

Eine kritische Auseinandersetzung mit pseudo- und parawissenschaftlichen Theorien findet sich in der Skeptikerbewegung. Personen und Vereinigungen kritisieren Ansichten, deren empirische Basis fraglich ist oder die noch nicht wissenschaftlich geklärt sind. In Deutschland ist die größte Assoziation innerhalb der Skeptikerbewegung die *Gesellschaft zur wissenschaftlichen Untersuchung von Parawissenschaften (GWUP)*, die *Skeptics Society* eine der größten amerikanischen Gruppierungen und der *European Council of Skeptical Organisations (ECOSO)* die Dachorganisation von zwölf europäischen Skeptikerorganisationen, aktiv seit 1995; ihre internationale Ebene findet sich im *International Network of Skeptical Organizations*.

Die Skeptikerbewegung beruft sich auf naturwissenschaftliche Methoden, welche die prinzipielle, intersubjektive Überprüfbarkeit getroffener Aussagen zum Kriterium der Wissenschaftlichkeit erheben. Gegenstand sind oft Behauptungen, die unglaubwürdig, zweifelhaft oder im deutlichen Widerspruch zu etablierten naturwissenschaftlichen Erkenntnissen scheinen.

Sie erklärt, sie weise paranormale Phänomene nicht prinzipiell zurück, sondern fordere, dass diese Gegenstand naturwissenschaftlicher Untersuchung sein sollten (GWUP).

Entsprechende Themen sind u. a. Parapsychologie, Wünschelrutengehen, Astrologie, Homöopathie und außersinnliche Wahrnehmungen.

In umfangreichen Literaturquellen wird die Auseinandersetzung der klassischen Wissenschaften aufgezeigt. Max *PLANCK* stellte bereits 1932 fest, „*dass das Wünschelruten-Thema vordringlich und bald auf den Prüfstand der Physik zu stellen sei*“ ([www.drhdl.de/Resume.html](http://www.drhdl.de/Resume.html)), In der Geophysik (*JACOBS, MEYER, 1992*), der Hydrogeologie (*HÖLTING, COLDEWEY, 2009*) bis zur Medizin wird die Radiästhesie als Lehre von den schädlichen Erdstrahlen kontrovers diskutiert oder ignoriert. Nachweisbare, reproduzierbare Ergebnisse werden mit Prämien ausgelobt und zahlreiche Versuche mit Wünschelrutengängern und ihre vorwiegend negativen Ergebnisse sind beschrieben.

Die als parawissenschaftliche Phänomene diskutierten Ergebnisse aus der Baubiologie, der Homöopathie, der Fähigkeit zum Wünschelrutengehen und Pendeln sind thematische Schwerpunkte der GWUP und entsprechender Veröffentlichungen. Aus dem Vortrag „Esotherik statt Physik: Glaubt das Wasser auch daran?“ von Prof. Dr. E. *WIELANDT*,

Stuttgart ([www.geophys.uni-stuttgart.de](http://www.geophys.uni-stuttgart.de)) soll dazu ein Zitat herausgestellt sein: ....*Aber selbst wenn etwas wirklich einmal nicht sofort erklärbar sein sollte: Die Naturwissenschaft ist keine dogmatische Glaubenslehre, die für alle gleich eine Erklärung zur Hand hat. Sie ist eine Arbeitsmethodik, die einem hilft, auch überraschende Beobachtungen auf Bekanntes zurückzuführen, wenn man sich ernsthaft bemüht. ...*

In einem 1999 veröffentlichten Artikel „Das Skeptiker-Syndrom“ von Edgar WUNDER (WUNDER, 1999), einem inzwischen ausgeschlossenen Gründungsmitglied der GWUP, werden die „Skeptiker“ kritisch analysiert ([www.skeptizismus.de](http://www.skeptizismus.de)). Es wird festgestellt, alle Skeptiker -Organisationen...

„sehen das primäre oder sogar das einzige Ziel gewisse „paranormale“ Vorstellungen in der Bevölkerung zurückzudrängen oder den aktiven Vertretern solcher Überzeugungen “das Handwerk zu legen“ . ...

Die eigene Gruppe wird nicht als „wissenschaftliche (Forschungs)Gemeinschaft“ verstanden, sondern als soziale Bewegung, als „verschworene (Gesinnungs)Gemeinschaft“ mit letztlich politischen Zielen,...“der eigenen Vorstellung von „Rationalismus“ in der gesamten Gesellschaft zum Durchbruch zu verhelfen.“

Seit März 2009 hat der Skeptiker-Verein GWUP e.V. in Form von GWUP.WATCH einen kritischen Begleiter gefunden. Das GWUP-kritische Weblog demonstriert, „dass auch Skeptiker Skepsis verdienen“.

#### 1.4. Arbeitshypothese

**"Eine Wahrheit in der Wissenschaft wird fast immer zuerst geahnt, dann umstritten und dann bewiesen. Den wirklich produktiven, den bedeutenden Forscher zeichnet ja meistens aus, dass er noch einen Instinkt, ein Gefühl, eine nicht mehr ganz realisierbare Wahrnehmung für Zusammenhänge hat, die weiter reicht als die der meisten anderen Leute, und deshalb ist er zuerst an der betreffenden Wahrheit."**

**Carl Friedrich von Weizsäcker**

Die Hypothese dieser Arbeit lautet: Vom Wüschelrutengänger vorhergesagte so genannte „Wasseradern“ haben keinen Einfluss auf die Gleichverteilung von Organismen im Boden. In einer Vielzahl von wissenschaftlichen Untersuchungen ist der Boden ein interessantes noch relativ junges Untersuchungsobjekt (SCHEFFER., SCHACHTSCHNABEL, 2002) Die Faktoren, die einen Einfluss auf die Verteilung, Vitalität und Regenerationsfähigkeit der Organismen dieses Habitats haben sind im Weiteren bekannt.

Der Boden ist die Basis eines jeden terrestrischen Ökosystems, hier beginnt und endet der Stoffkreislauf (BUSCOT, VARMA, 2005). Ein aus dem Gleichgewicht gebrachter Boden kann sehr schnell das Ende der entsprechenden Lebensgemeinschaft bedeuten, ohne dass sich dieses von langer Hand ankündigt (STREIT, 2007). Das Erkennen weiterer Einflüsse ist essentiell zur Bewertung des Bodens, also der tragenden Säule von Ökosystemen (MEYER, BELOTTI, 2000). Wenn einer dieser wissenschaftlich noch nicht erfassten Einflüsse in Form von Störfeldern oder „Wasseradern“ als abiotischer Faktor existent ist, wäre das eine Aufgabe für die Bodenbiologie.

In naturwissenschaftlichen Veröffentlichungen finden sich dazu keine Ergebnisse. In der zugehörigen „Wüschelrutenliteratur“ weist man darauf hin, dass über Jahrtausende Menschen durch Beobachtung herausfanden, welche verschiedenen Organismen als „Strahlenflüchter“- z. B. Hunde, Pferde, Rinder, Dachse, viele Vogelarten und auch der Mensch - und „Strahlensucher“- z.B. Kaninchen, Ameisen, Wespen, Bienen, Schlangen,

Katzen, Eulen u. a. – genannt sind (<http://derguteort/geobiologie/strahlensucher.html>). Nicht nur die mobilen Tierarten sollen diese Reaktionen zeigen, sondern auch Pflanzen in ihrer Wuchsform und Gedeihfähigkeit (MAYER, WINKELBAUR, 1986). Die abiotischen Faktoren des Bodens, wie pH-Wert, Temperatur, Feuchtigkeit und Struktur sind in die Überlegungen mit einzubeziehen (BLUM, 2007; HAIDER, 1996).

Wenn unterschiedliche Organismen „Störfelder“ oder „Wasseradern“ wahrnehmen können, dann sind diese Fähigkeiten genetisch und damit evolutiv fixiert. Deshalb eignen sich prinzipiell alle Organismen als Bioindikatoren.

Für Arbeiten in einem Naturschutzgebiet, in dem die ITZ-Außenstelle liegt, ist es notwendig, Eingriffe und damit verbundene anthropogene Veränderungen zu minimieren. Das Interesse in dieser Arbeit muss sich dementsprechend auf Bodenorganismen konzentrieren, die oberflächennah, also den A-Horizont des Bodens, als Habitat nutzen (PETRUSEWICZ, MACFADYEN, 1970). Dazu bietet sich die Mesofauna an, zu der Bodenmilben (Acari), Springschwänze (Collembolen), weitere Insekten und Insektenlarven, Myriapoden und verschiedene weitere Organismen zu zählen sind ((BENCKISER, 1997; SCHALLER, 1962). Die Abundanz dieser Organismen des A-Horizontes wird unter unterschiedlichsten Einflüssen umfangreich in der naturwissenschaftlichen Literatur beschrieben (DUNGER, FIEDLER, 1997), (BECK, 1993; DUNGER, 1983; EHRNSBERGER, 1993). Haben die durch Rutengänger ausgewiesenen „Störfelder“ bzw. „Wasseradern“ einen Einfluss auf diese Organismen, müssten Bodenproben und entsprechende Untersuchungen zur Gleichverteilung mögliche Hinweise geben.

## **1.5. Vorarbeiten**

Einen wesentlichen Impuls lieferte ein Vortrag in der Stadthalle Braunschweig über *Auswirkungen von Wasseradern und Störfelder in unserem Umfeld* (<http://www.wuenschelrute.de>). Der Vortragende Viktor HEITZMANN wusste durch Experimente an Personen und das Zeigen von Störfeldern im Vortragsraum den Zuhörer zu binden; es gab Zustimmung und Zweifel. Sein wesentliches Arbeitsgerät war die Wüschelrute.

Aus dieser Situation heraus erfolgte die Suche nach entsprechenden Personen, die dafür bekannt sind, mit Hilfe der Wüschelrute Störungen zu zeigen, für die viele keine Empfindung haben. Der ehemalige Domprobst aus Braunschweig Heinz REUTER, als Rutengänger nicht nur im Braunschweiger Raum bekannt, erklärte sich bereit eine Versuchsfläche zu begehen.

Im Vorfeld wurde eine Wiesenfläche ausgesucht, die bis auf ein einmaliges Abmähen pro Jahr weitgehend als ungestört zu betrachten ist. Die am Rande des Naturschutzgebietes gelegene ungenutzte Wiesenfläche wurde mit entsprechender Genehmigung als Probenfläche ausgewiesen. Zur Vorbereitung der Begehung durch den Rutengänger REUTER wurden Markierungspunkte in Nord/Süd- und Ost/West-Richtung gesetzt, die koordinatenexakt dargestellt und wieder gefunden werden konnten. Die Vegetation war wenig fortgeschritten.

Das Ergebnis dieser Begehung und die vom Rutengänger ausgewiesenen Störlinien wurden mit farbigen Bändern gekennzeichnet, fotografiert (Abb.1.5.1) und in eine Karte übertragen. Dabei wurde nur von „positiven“ und „negativen“ Störlinien gesprochen.



Abb.1.5.1 Positive und negative „Störlinien“ auf dem Versuchsfeld Wiese, mit farbigen Bändern markiert

In einer zweiten Untersuchung der Versuchsfäche durch denselben Rutengänger nach sechs Wochen wurden neue Linien an anderer Stelle gemutet, zum Teil mit unterschiedlicher positiv/negativ Zuordnung. Das Ergebnis liegt vor und ist als Arbeitsgrundlage nicht geeignet. Auf der Suche nach einem weiteren Rutengänger wurde Prof. Manfred *HARTMANN* aus Frankfurt eingeladen, der auch als Ausbilder in der homöopathischen Medizin tätig ist. Die Begehung der Wiesenfläche bei fortgeschrittener Vegetation wurde von ihm mit einem Pendel durchgeführt. Er verwies positive und negative Plätze, aber keine weiteren Störlinien. Auch diese Arbeit auf dem Versuchsfeld war nicht zufrieden stellend.



Abb. 1.5.2. Prof. HARTMANN beim Pendeln und Prof. SCHIERWATER auf der Wiesenfläche am Koordinaten-Nullpunkt

Da der bereits zitierte Viktor *HEITZMANN* nicht zur Verfügung stand, konnte nach einer Recherche über das Internet ([www.Conzeth.de](http://www.Conzeth.de)) ein weiterer Rutengänger gewonnen werden, der sich darin auch als Baubiologe anbietet.

Die Begehung der gleichen Wiesenfläche erfolgte nach erneuter Koordinatenkontrolle und exaktem Vermessen durch den Rutengänger Norbert CONZETH mit Hilfe verschiedener Materialien als „Rute“. Neben verschiedenen anderen Störlinien wies er eine „Wasserader“ aus, die in der Nord-östlichen Fläche des Areals sein sollte.



Abb.1.5.3 N. CONZETH mit Horizontalrute auf der „Wiesenfläche“

Das gesamte Ergebnis dieser Untersuchung durch N. CONZETH liegt als gerasterte Karte vor. (siehe Abb.1.5.4). Neben den Koordinaten Nord-Süd = Y-Achse und West-Ost = X-Achse sind diagonal verlaufende Gitternetz-Linien rot und weitere zum Koordinatenkreuz mehr oder weniger parallel verlaufende, so genannte Verwerfungen grau dargestellt.

In diese Karte sind die von Herrn H. REUTER gemuteten positiven und negativen Linien auf den Grundkoordinaten von Hand farbig (rosa, orange, grün) nachträglich übertragen und stimmen mit den in der Karte von N. CONZETH vorgegebenen Störlinien nur in wenigen „erfühlten“ Messpunkten überein. Auf eine von N. Conzeth vorgegebene „Wasserader“ auf der Wiesenfläche (s. Abb. rechts oben) wurde von H. Reuter bei seiner Begehung nicht hingewiesen.



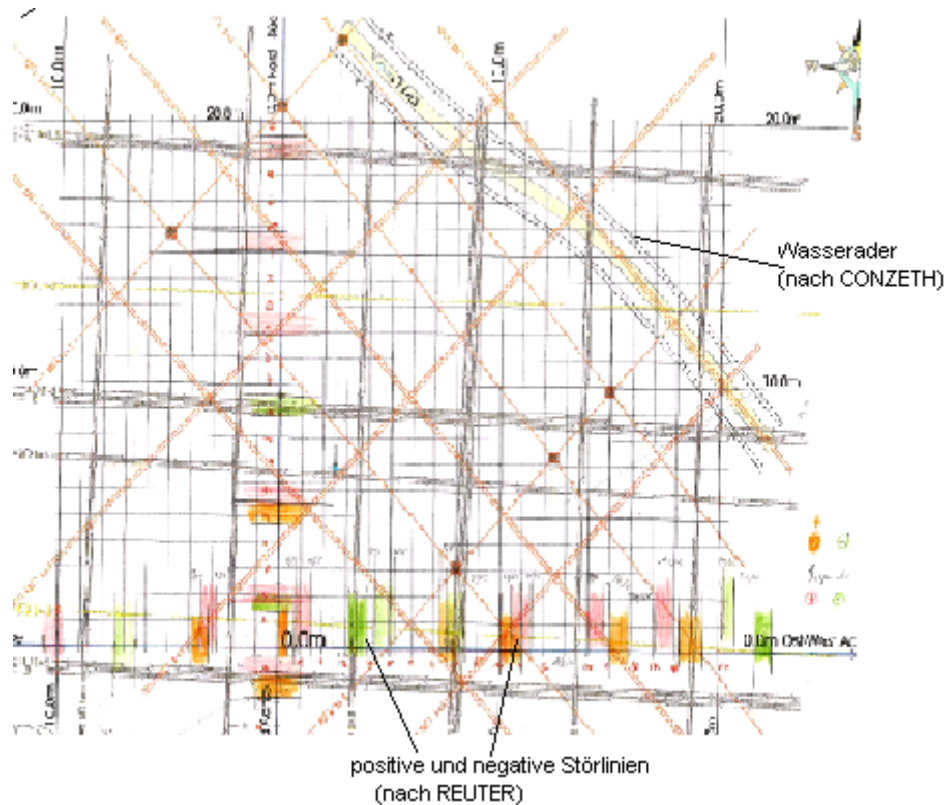


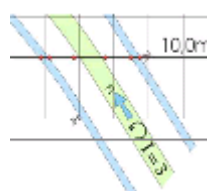
Abb.1.5.4. Koordinatenexakte Karte von N. CONZETH mit „Störlinien“, „Gitternetzlinien“ und „Wasserader“ (s. Anhang 1. Seite)

Ein weiteres Exploratorium wurde als Probenfläche im Naturschutzgebiet Riddagshausen ausgesucht. Es ist eine typische Buchenwaldfläche (Fagetum) mit fast fehlender Strauch- und Krautschicht um später möglichst oberflächennahe Bodenproben ohne störendes Wurzelwerk entnehmen zu können. Auf dieser Fläche wurden ebenfalls Nord/Süd- und Ost/West-Koordinaten vorbereitet. Der Koordinaten-Nullpunkt liegt zur weiteren Überprüfung fest. Dieses Areal wurde in gleicher Form und Auswertung von N. CONZETH untersucht (gemutet). Die Ergebnisse sind koordinatenexakt in einer Karte ausgewiesen. Auffällig sind zwei sich kreuzende „Wasseradern“ verschiedener Intensität sowie weitere Störlinien. Siehe Abbildung 1.5.5.

Legende:



Bäume unterschiedlicher Stärke (vorwiegend Rotbuchen)



Wasserader: *grün*: Verlauf und Stärke; *blau*: Ausstrahlungsbereich



Koordinaten-Nullpunkt: **Orange** mit Koordinaten-Hilfslinien, Abstand 1m



Weitere Störlinien ohne Relevanz, **blau**: Neutralpunkt

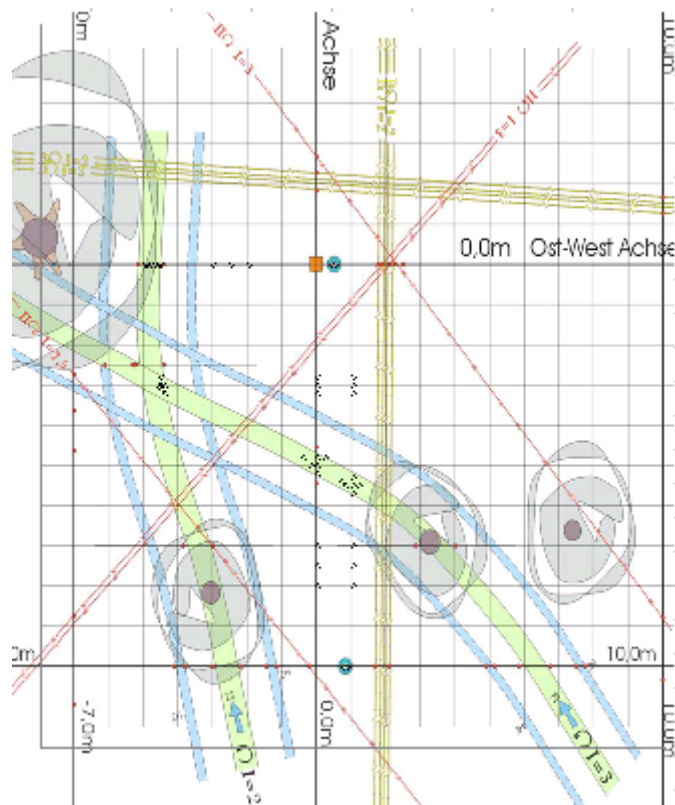


Abb.1 5.5. Exploratorium Buchenwald. Kartenausschnitt nach N. CONZETH.

Beide untersuchten Flächen sind von Norbert CONZETH in „Radiästhetischen Gutachten“ ausgeführt und stehen dem Institut für Tierökologie und Zellbiologie als Arbeitsgrundlage zur Verfügung. Die hier wiedergegebenen Karten und Kartenausschnitte zu den einzelnen Exploratorien sind diesen Unterlagen entnommen und werden für weitere Abbildungen genutzt.

## 2. Material und Methoden

### 2.1. Lecherantenne und Horizontalruten

Die vorwiegend von N. CONZETH verwendete Rute ist eine Lecherantenne, die von dem Physiker Reinhard *SCHNEIDER* entwickelt und patentiert wurde. Das Prinzip beruht auf einem Parallelerleiter-System, das bereits von Heinrich *HERZ* zur Bestimmung elektromagnetischer Wellen genutzt wurde und zu Ehren des Physikers Ernst *LECHER* (1826-1926) so genannt wird. In der physikalischen Radiästhesie werden diese „Antennen“ genutzt, da verschiedene Wellenlängen eingestellt werden können ([www.pe.tu-clausthal.de](http://www.pe.tu-clausthal.de)). Sensible Personen sollen so (nach CONZETH) unterschiedliche Strahlungen von „Wasseradern“, Verwerfungen und anderen Störungen fühlen können, da der Rutenausschlag verstärkt wird. Mit jahrelanger Erfahrung, Griffhängentabellen und Einstellwerten konnte Reinhard *SCHNEIDER* bestimmte Strahlungen ermitteln, die in der einschlägigen Literatur belegt sind (PRUMBACH, 2006).



Abb.2.1.1. Arbeit mit der Lecherantenne



Abb.2.1.2 Ausschnitt Lecherantenne

Als Rute horizontal eingesetzt werden zwei am Ende miteinander verbundene elastische Kunststoffstäbe, daher die Bezeichnung „Horizontalrute“. Auf den Stäben sind „Griffhängen“ farblich markiert, die dem Rutengänger Informationen zur gesuchten Strahlung geben sollen. Die Länge der Stäbe wird dabei an unterschiedlichen Positionen abgegriffen, so dass für den Rutengänger die Länge zwischen Hand und Stabspitze als wirksame Antenne dient. Laut Information von N. CONZETH in mündlicher Mitteilung ist der Verkürzungsfaktor stets kleiner als 1 und somit die Griffhängenlänge immer kleiner als die gefühlte Wellenlänge der Strahlung (Wellenlänge x Verkürzungsfaktor = Griffhängenlänge).

So soll der sensible Rutengänger als Empfänger verschiedene Störfelder unterscheiden können. Der Umgang mit dieser Rute bedarf ebenfalls jahrelanger Erfahrung (WALLI, 2009). Der physikalische Effekt ist jedoch naturwissenschaftlich nicht bewiesen.

## 2.2. Flächenkartierung

Die Suche nach geeigneten Flächen - Exploratorien - im Naturschutzgebiet Riddagshausen war wichtig für das Gesamtprojekt. Möglichst wenige Bäume und Sträucher zur freien Wahl der Probenorte und dadurch ungestörte Probenentnahme. Eine gute Erreichbarkeit wegen der Einschränkungen im Naturschutzgebiet und die nötige Betretungsgenehmigung waren zudem Voraussetzungen für eine potenzielle Versuchsfläche. Eine erste Begehung durch den Rutengänger führte dann zur Entscheidung für das ausgesuchte Exploratorium in einem Buchenwald-Biotop.

Für das kartografische Einmessen von einem angenommenen fest markierten Nullpunkt (mit exakter GPS-Markierung durch ein *GARMIN-Astro*) auf der zu untersuchenden Fläche findet ein Kompass zum Ausfluchten der Nord-Süd- und West-Ost-Achsen Verwendung. Mit einem Winkelprisma wurden Fluchtstäbe gesetzt und mit Maßbändern ausgehend vom Nullpunkt in 10m und 20m Distanz gemessen und gefluchtet. Fluchtfixpunkte am Ende der Hauptachsen wurden festgelegt und unauffällig markiert. Der zentrale Koordinaten-Nullpunkt ist gleichzeitig Ausgangspunkt für das X/Y-Achsenkreuz zur Eingabe der Daten für ausgesuchte und in Koordinaten erfasste Probenorte. Zusätzlich wurden die 10m – und weitere Achsenpunkte mit kleinen Holzpflocken markiert und die Bäume auf dieser Fläche eingemessen. Das Ergebnis dieser Flächenkartierung ist in der Karte (s. Abb. 1.5.5.) dargestellt und zeigt das Achsenkreuz, Bäume und zwei „Wasseradern“ neben weiteren „Störlinien“.

## 2.3. Bodenproben und Austreibung

Zur Untersuchung der Abundanz der Bodenorganismen in den ausgewählten Versuchsflächen werden Bodenproben genommen.

Nach einem Gespräch 2003 mit Prof. Dr. Otto *LARINK*, Leiter des Instituts für Bodenbiologie der Technischen Universität Braunschweig, wurde für das Projekt ein Bodenprobennehmer mit 4 cm Durchmesser und 40 cm Eindringtiefe und eine gebrauchte Austreibungsapparatur nach *MACFADYEN* (*MACFADYEN*, 1962) zur Verfügung gestellt. Zudem gelang es von der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig über Dr. Erdmann *BODE* (†) eine nach *UVV* geprüfte Austreibungsapparatur, die mit Kaltlichtlampen beheizt wird, zu bekommen. Alle Probenreihen wurden mit dieser *MACFADYEN*-Apparatur, synonym *BERLESE*-Apparatur (nach dem ital. Entomologen Antonio *BERLESE*), ausgetrieben. Die Kapazität dieses Arbeitsgerätes konnte später auf 60 Proben erweitert werden. Dazu werden die Bodenproben in der Hülse invers in ein Sieb eingesetzt, das das Bodenmaterial möglichst vollständig zurückhalten soll, die Bodentiere aber ungehindert passieren lässt. Die Verwendung von Kunststoffgaze mit ca. 1mm Maschenweite ist für die meisten Organismen der Mesofauna permeabel, kann aber nicht verhindern, dass bei hoher Aktivität größerer Organismen und Erschütterungen die Auffangproben mit Bodenpartikeln belastet sind (*AD-HOC*, *ECKELMANN*, 1996). Der Aufbau eines Wärmegradienten erfolgt durch Thermostatgesteuerte Kaltlichtlampen im Temperaturbereich 20°C bis 45°C und einen Horizontalventilator. Die gleichmäßige Temperaturverteilung auf der Oberseite der Proben ist damit gewährleistet. Die Durchfluss - Wasserkühlung für die Auffanggefäße unterhalb der Siebe und ihrer Proben ist durch kaltes Leitungswasser mit 8°C sicher gestellt. Die Auffanggefäße sind mit 20 - 30ccm Ethylenglykol (Ethandiol) befüllt, der zusätzlich mit Tensiden zur Verringerung der Oberflächenspannung versetzt wurde. Auf die sonst verwendete Pikrinsäure wurde auch wegen ihrer Giftigkeit verzichtet (*BARTON*, 1995).

Zur Probenentnahme haben sich nach einigem Experimentieren mit verschiedenen Bohrhülsen die von der Firma *Eijkelkamp/NL* angebotenen Edelstahl-Einschlaghülsen mit

5cm Länge und einem Probenvolumen von 100ccm bewährt. Der zugehörige geschlossene Split-Tube-Sampler fasst 2 Hülsen, eine eigene erweiterte Konstruktion kann für eine Vertikalbeprobung fünf Hülsen aufnehmen. Zur Einschlagoptimierung der Einzelhülsen wurde von mir ein offener Einschlagring konstruiert, der eine bessere Sichtkontrolle und gleichmäßige Einschlagtiefe möglich macht und sich bei der Probenentnahme bewährt hat. Die so mit einem Kunststoffhammer eingeschlagenen Bodenhülsen werden anschließend mit einer kleinen Pflanzschaufel aus dem Boden herausgelöst, auf vollständiges Volumen kontrolliert, in einer Petrischale abgesetzt und zum Transport abgestellt. In dem parallel geführten Protokollbuch sind neben Probennummern die exakt gemessenen Einzelkoordinaten, Datum, Umgebungs- und Bodentemperatur, anteilige pH-Werte und eventuelle Besonderheiten am Probenort vermerkt.

Die wichtigsten abiotischen Faktoren sind berücksichtigt.

Der pH-Wert des Bodens erlaubt Rückschlüsse auf seine wesentlichen Eigenschaften. Er ist einfach zu bestimmen und der in der Bodenbiologie am häufigsten untersuchte Wert. Der pH-Wert zu jeder Probe wurde anfangs im ITZ - Labor Schapen bestimmt. Später wurden diese Werte stichprobenartig am Ort nach Entnahme einzelner Proben mit einem pH-Messgerät nach Eichung ermittelt (BLUME et al., 1997; GISI 1997).

Die kolorimetrische Bestimmung erfolgte mit farbfixierten Indikatorstäbchen 0-14 der Fa. *Macherey-Nagel*, ist aber wenig aussagekräftig. Der elektrometrischen Messung mit der Glaselektrode eines Batteriegerätes „pHep® by HANNA“ sowohl im Labor als auch im Gelände wurde der Vorzug gegeben, weil die Werte kommagenau zu bestimmen waren und für einen Vergleich in den Probensektoren aufgezeichnet sind (DEGNER, 2009). Die bodenökologischen Aspekte unterschiedlicher pH-Werte und damit die Auswirkung auf die Biodiversität sollen nicht Thema dieser Arbeit sein. Signifikante Unterschiede sind jedoch zu berücksichtigen.

Der Zeitpunkt für die Probennahme in den Exploratorien war abhängig von der beruflichen Einbindung, der leeren BERLESE-Apparatur im ITZ-Labor, der Wetterlage und Jahreszeit. Bei zu geringen Bodentemperaturen ist die Anzahl der Individuen der Mesofauna durch ihre Migration in tiefere Bodenschichten je Probe zu gering, entsprechendes Verhalten zeigt sich auch nach längerer Trockenheit (DUNGER, 1983). Die Wetterlage (Niederschlag, Luftdruck, Temperatur und Luftfeuchtigkeit) ist für die Tage vor der Probennahme anhand der Aufzeichnungen der Wetterdienste ([www.wetteronline.de](http://www.wetteronline.de)) ausgewertet. Die Umgebungs- und Bodentemperaturen sind für den jeweiligen Probentermin erfasst und im Protokollbuch notiert. Die Bodenfeuchtigkeit ergibt sich aus der Differenz von frischer, gerade entnommener Bodenprobe und getrockneter Probe nach der Austreibung. Diese Werte schwanken entsprechend, da hohe Humusanteile des Oberbodens in einzelnen Proben größere Wasseranteile speichern und bei Trockenheit verlieren können.

## 2.4. Homogenitätsprobe

Zur Gewährleistung einer optimalen Austreibung der ausgezählten und noch zu bearbeitenden Bodenproben wurde die BERLESE-Apparatur überprüft. Um auszuschließen, dass punktuelle Unterschiede durch unbekannte Störquellen, z. B. zu starker Erwärmung einzelner Proben, wiederholt die Ergebnisse verfälschen, mussten mögliche Fehlerquellen erkannt und beseitigt werden. Obwohl sich diese Apparatur in der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig über Jahre mit ihrer Technik bewährt hatte, war eine eigene Überprüfung erforderlich.

Dazu wurde als Rohmaterial Buchenwaldboden des A-Horizontes nach Beseitigung der losen Laubschicht - *Förna* - (SCHALLER, 1962) in einer Wanne vorsichtig gemischt, so dass von einer weitestgehend homogenen Struktur des Bodensubstrats auszugehen war. Die Bodentemperatur (BT) zu diesem Zeitpunkt betrug 17,5°C und die Außentemperatur (AT)

27°C. Der pH-Wert des Bodens wurde mit  $4,0 \pm 0,1$  ermittelt. Im Anschluss wurden 56 Probenhülsen mit 100ccm Bodenmaterial manuell befüllt, in der Probenhülse das Brutto-Feucht-Gewicht (BfG) gewogen und in die BERLESE-Apparatur entsprechend der Vorgabe eingebracht.

Bei allen Probenserien erfolgt die Temperaturerhöhung tageweise um 5°C auf max. 45°C und erstreckt sich insgesamt über 14 Tage. Die Auffanggefäße mit dem Ethylenglycol-Gemisch werden in der Behälterwanne durch fließendes Leitungswasser gleichmäßig gekühlt; entsprechend ist der Temperaturgradient für die Austreibung gewährleistet. Abschließend erfolgt das Wiegen des getrockneten Bodenmaterials in der Hülse als Brutto-trocken-Gewicht (BtG). Die Auswertung der Homogenitätsprobe ist in Kap. 4 dargestellt.

## 2.5. Auszählung, Codierung und Systematische Zuordnung

Die nach dem BERLESE-Verfahren aufgefangenen Organismen wurden mit dem Ethylenglykol in entsprechend nummerierte Becher umgegossen. Die Auszählung erfolgte in Gegenkontrolle ohne Kenntnis der Ergebnisse im ITZ - Labor Bahnhof Schapen und im ITZ der Tierärztlichen Hochschule Hannover, wobei wechselnde Primärzählungen in Hannover oder Schapen durchgeführt sind.

Die ersten Probenserien wurden nicht kodiert. Das Problem einer Kodierung ergibt sich bei eigener Probennahme durch die Vorgabe zur exakten Kartierung der Proben auf dem Versuchsfeld, sowie ihre Gewichtsbestimmung vor und nach der Austreibung und die Zuordnung der Auffangbecher. Bewährt hat sich eine Versiegelung der Austreibungsapparatur nach der letzten Temperaturerhöhung, Anonymisierung der Becher nach der Herausnahme nach einem für die Auszählung unbekanntem Code durch Mitarbeiter des ITZ in Schapen und unmittelbare Weiterleitung der Probenbecher zum ITZ nach Hannover.

Die aus den einzelnen Bodenproben des Ah-Horizontes der Untersuchungsgebiete im Naturschutzgebiet und Europareservat Riddagshausen mit der BERLESE-Apparatur ausgetriebenen Organismen der Mesofauna (BLUM, 2007) und Mikroarthropoda (DUNGER, 1983) lassen sich auf Grund ihrer Anzahl zu nachfolgenden systematischen Gruppen zusammenfassen und ordnen (KREMER, 2002). Der Begriff Mikroarthropoden hat sich aus praktisch-methodischen Gründen gebildet, weil die genannten Tiergruppen bzw. Altersstadien im Wesentlichen mit den gleichen Methoden gesammelt, ausgelesen und bearbeitet werden können (DUNGER, FIEDLER, 1997; LAVELLE, V. SPAIN, 2003).

### Acari (Milben)

Die häufigsten Organismen in den jeweiligen Proben gehören innerhalb der Arthropoda (Gliederfüßer) zur Ordnung *Acarina*, die während der Zählung problemlos an den einheitlich verschmolzenen Körpersegmenten, an ihren 4 Beinpaaren (im Larvenstadium fehlt das letzte Beinpaar) und den variantenreichen Chelizeren zu erkennen sind. Ihre Größenunterschiede innerhalb der Formenvielfalt und die sehr kleinen Arten bereiten gerade bei Verschmutzung der Probe erhebliche Zählprobleme. Ermittelte Größen reichen von ca. 100µm bis Individuen über 2mm, die damit Schwierigkeiten haben, das Bodensieb der Probe zu passieren. Die ökologische Integration im Bodenhabitat zeigt sich in ihrer Ernährung, so sind sie zoophag, makrophytophag, mikrophytophag und saprophag und mit ihrer Größe optimal für den Porenbiotop des oberen Bodens ausgerüstet (TOPP, 1981). Ihre systematische Gliederung der vorwiegend im Boden aktiven Milben wird in der Literatur geordnet in *Uropodina*, *Gamasina*, *Tarsonemini*, *Prostigmata*, *Acaridia* und *Oribatei*, die sog. *Hornmilben* (BECK, WOAS, 1991). Letztere sind wegen ihres dicken Chitinpanzers auffällig und wegen ihrer Häufigkeit wichtige Primärzersetzer des Bestandesabfalls der Pedocoenose (EISENBEIS, WICHARD, 1985; KAESTNER, 1965; SCHUBERT, 1991; SCHUSTER, 1959).

Eine systematische Spezies-Bestimmung im Rahmen der Zählung erfolgt nicht. Es wird nur die in der zugehörigen Probe gezählte Milben-Gesamtzahl angegeben.

### **Collembola (Springschwänze)**

Die Collembolen zeigen in ihrer Körperstruktur als flügellose (Ur)-Insekten (HENTSCHEL, WAGNER, 1990) eine optimale Bodenanpassung. Ihre Bedeutung für die Umsetzung des organischen Bodensubstrats ist vielfältig beschrieben. Sie tragen wesentlich zur Humuserzeugung bei und sind wichtige Indikatoren für den Gütezustand des Bodens. Im Rahmen der Zählung bei 12-facher Vergrößerung wurden die *Protura* (Beintaster) mit in das jeweilige Ergebnis einbezogen. Die Schwierigkeit der Zählung besteht in der vorwiegenden Transparenz dieser Organismengruppe und im sehr häufigen Aufschwimmen im Ethylenglykol-Gemisch. Ihre Arten- und Individuenzahl ist im Vergleich zu den Milben wesentlich geringer, was sich im Vorkommen in den jeweiligen Proben widerspiegelt. Ihre Größe liegt mit 0,3 - 2mm im guten optischen Bereich der genannten Vergrößerung. Die in der Systematik ebenfalls zu den *Apterygota* bzw. *Entotropha* gehörenden *Diplura* werden wegen ihrer Größe bis 5mm, deutlichen Cerci und Antennen den Insekten (s. u.) zugeordnet.

### **Insecta juv. - bzw. subadult - (Insektenlarven)**

In sehr vielen Bodenproben finden sich Insektenlarven, vorwiegend *Dipteren*-Larven (HENNING, 1968). Häufig ist bei größeren Exemplaren die Auffangflüssigkeit stark mit Bodenpartikeln verschmutzt. Beinlose und beintragende Insektenlarven finden sich in den Proben, werden aber nicht weiter systematisch bestimmt. Ihre Größe kann bis 20mm und mehr betragen, wobei die Durchlässigkeit des Bodensiebes die Austreibung behindert. Die meisten Larven sind erkenntlich an einer Kopfkapsel, ihrem zylindrischen Körper mit oder ohne Anhänge, auch abgeplattete und dickfleischige, gekrümmte Larven kommen vor (BRAUNS, 1954). Die Austreibung größerer Insektenlarven (Käferlarven über 3 - 4mm) ist durch die Siebgröße limitiert.

### **Insecta (Insekten)**

Neben den bereits erwähnten Collembolen und Proturen als typische Bodeninsekten, die wegen ihrer Häufigkeit separat gezählt wurden, sind die ebenfalls zu den *Entotropha* oder *Entognatha* gehörende Ordnung der *Diplura* (Doppelschwänze) typische Vertreter des Pedosystems. Ihre vielgliedrigen Antennen und die langen Cerci sind trotz ihrer Transparenz auffällig, ihre Größe mit bis zu 5mm führt bei der Austreibung oft zum Verlust einzelner Anhänge, speziell der Cerci. Die relativ geringe Präsenz in den Proben erlaubt eine separate Zuordnung zu den Insekten. Weitere bodenlebende, adulte Insekten in den Proben sind die zu den Käfern gehörende Unterordnung/Überfamilie *Staphylinoidea* (Kurzflügler), die durch ihren langgestreckten Körper, frei bewegliche Abdominalsegmente und sehr kurze Elythren sowie geringe Größe eine ideale Bodenanpassung haben. Als weiterer Fang sind gelegentlich in unterschiedlicher Anzahl Arten der *Formicidae* (Ameisen), *Ptiliidae* (Federflügler) und *Diptera* (Zweiflügler) zu beobachten und zu zählen (BRAUNS, 1968; BROHMER, 2002).

### **Myriapoda (Tausendfüßer)**

Die *Diplopoda* (Tausend- oder Doppelfüßer) sind wichtige Konsumenten im Bestandesabfall und regelmäßig anzutreffen. Zu ihnen gehören die *Julidae* (Schnurfüßer) als wichtige Primär- und Sekundärkonsumenten mit mehreren Arten, die *Pauropoda* (Wenigfüßer) mit 9 Beinpaaren und geringer Größe und die *Symphyla* (Zwergfüßer). Zu den *Chilopoda* (Hundertfüßer) gehört *Lithobius*, der Steinkriecher, sowie weitere räuberische Arten im A-Horizont des Waldbodens (DOHLE 2001). Sie finden sich in unterschiedlichen zum Teil transparenten Entwicklungsstadien und als adulte Tiere, die durch ihre Aktivität bei der Austreibung sehr zur Verunreinigung der Probe beitragen.

## Diverse

Neben den oben aufgeführten Lebensformen finden sich im Auffanggefäß weitere *Arachnoidea* (Spinnentiere), echte Spinnen *Araneina* und *Pseudoscorpiones*. Die in geringer Zahl vorkommenden *Nematoden*, *Turbellarien* und *Enchytraeiden* werden mit vereinzelt *Larven* dieser Gruppe zugezählt, die während der Auswertung nicht eindeutig zuzuordnen sind (DUNGER, FIEDLER, 1997; SOUTHWOOD, HENDERSON, 2000).

Die Zählung und Auswertung nach dieser Einteilung hat sich für diese Thematik bewährt. Eine exakte systematische Bestimmung nach Gattungen und Arten ist sicher für den Spezialisten möglich, würde aber neben dem erforderlichen Zeitaufwand den Rahmen dieser Untersuchung sprengen. Die Vielzahl der Proben ist verwahrt und kann jederzeit für weitere Arbeiten oder Kontrollzählungen vorgelegt werden.

## 2.6. Untersuchte Flächen (Exploratorien)

### 2.6.1. Wiesenfläche - Probenserien 2004

Die ersten Probenserien im Jahr 2004 erfolgten an koordinatenexakt gemessenen Probenorten einer Wiesenfläche (s. Abb. 1.5.2) durch einzelne Proben oder Proben-Transsekte auf den vom Rutengänger in der Karte dargestellten Störlinien oder der „Wasserader“ und an „neutralen“ Orten.

Es trat nicht nur die Schwierigkeit auf die nur 5cm langen Probenhülsen aus dem umgebenden Feinwurzelbereich herauszulösen, sondern auch das in der Vorüberlegung und Kontrolle ausgestochene 100ccm Bodenmaterial zu gewährleisten. Die heranwachsende Vegetation und ein sehr saurer Standort mit einem pH-Wert um 3,4 waren weitere ungünstige Rahmenbedingungen für Proben auf diesem Exploratorium.

Weiterhin wurden auf dieser Fläche die Markierungspunkte und die farbigen Bänder in der Anfangsphase der Arbeit mehrfach zerstört.

Die unmittelbar am Rand des Naturschutzgebietes gelegene Wiesenfläche wurde dann aufgegeben.

Die erwarteten Zählergebnisse nach der Austreibung der Bodenproben waren im Vergleich zu den in der Literatur genannten Individuenzahlen enttäuschend (LEUTHOLD, 2009; SCHALLER, 1962). Dazu auch die Abb. 2.6.1.1 zur Untersuchung über die vertikale Verteilung der Kleintierfauna (Mesofauna) in einer natürlichen und einer kultivierten Wiese.



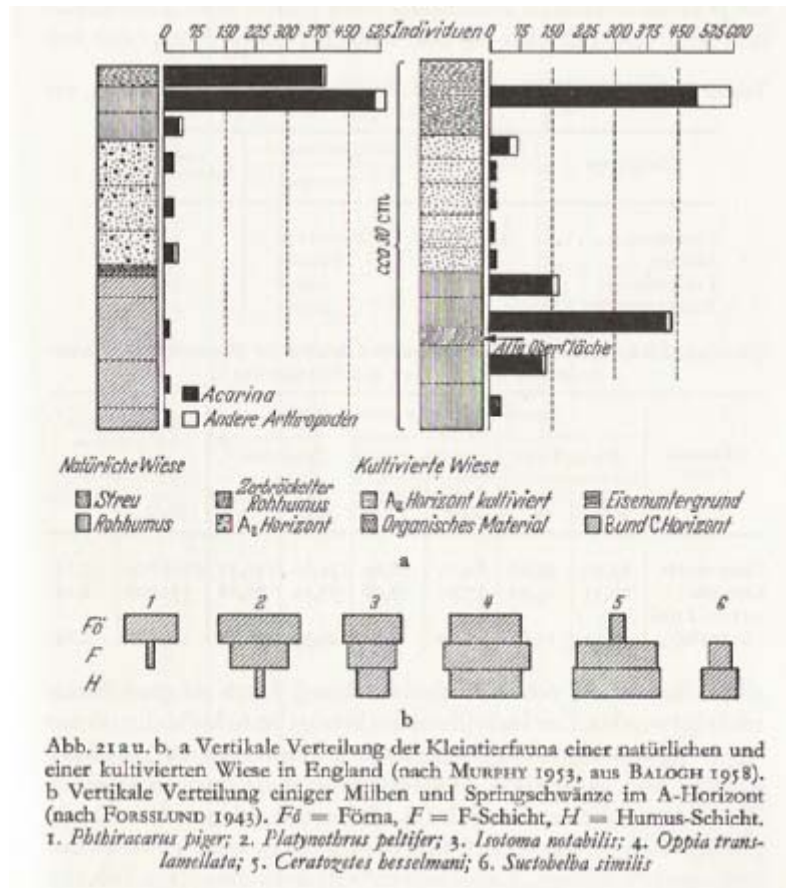


Abb. 2.6.1.1 aus SCHALLER - Die Unterwelt des Tierreichs - Organismen im A-Horizont einer Wiese

## 2.6.2. „Buchenwaldfläche“ – Beprobung 2004 bis 2007 -

Dieses im Naturschutzgebiet und Europareservat Riddagshausen gelegene Untersuchungsareal ist ein nahezu strauchfreies, gut zu erreichendes Exploratorium in einem Buchenwald (Fagetum) mit typischem Bodenprofil (WILD, 1995). Die Koordinatenpunkte sind unauffällig markiert und jederzeit einmessbar. Ausgehend von einem Nullpunkt wurden anfangs Einzelproben als Serien gewonnen, später Proben-Transsekte gezogen und entsprechend ausgewertet. In einer zweiten Begehung durch den Rutengänger N. CONZETH konnten von ihm die bereits kartierten „Wasseradern“ exakt bestätigt und das mehrfach beprobte ursprüngliche Probenareal um eine angrenzende Fläche erweitert werden. Die Beprobung dieser Fläche, siehe Abb. 1.5.3, erfolgte mit insgesamt 17 Serien (A - Q) in der Zeit von 2005 bis 2007. Einzelne Serien wurden als Blindproben kodiert.

Das Ziel muss sein Proben durch Dritte ohne Kenntnis der „Wasseradern“ auf kartierten Transsekten nehmen zu lassen, die Proben zu anonymisieren und die kodierten Proben in getrennten Auszählungen mit Gegenkontrolle zu erfassen und später gemeinsam zu dekodieren. Die entsprechenden Gewichte, Bodentemperatur, pH-Werte und weitere abiotische Faktoren sind ebenfalls den nummerierten Proben zuzuordnen.

## 2.6.3. Exploratorium „Buchhorst“ – Doppelblindproben 2008

Für die Entnahme von Doppelblindproben zur Überprüfung der Ergebnisse wurde im Naturschutzgebiet Riddagshausen in der so genannten Buchhorst ein weiteres Exploratorium

erschlossen. Die Fläche liegt in einem Eichen-Hainbuchen-Mischwald ohne Strauchschicht. Nach Einmessen des Koordinatenkreuzes und des Baumbestandes im Mai 2008 durch N. CONZETH erfolgte ohne Beisein von Zeugen das Begehen mit der Wünschelrute.



Abb. 2.6.3.1. N. CONZETH bei der Arbeit und dem Einmessen der „Buchhorst“- Probenfläche

Auf dieser Probenfläche wurden von dem Wünschelrutengänger „Wasseradern“ gemutet, deren Verlauf unbekannt bleiben musste. Die Ergebnisse dieser Untersuchung standen für die weiteren Aufgaben nicht zur Verfügung. So war die Entnahme der Probenserien als Blindproben gewährleistet. Auf den von Prof. Dr. Bernd SCHIERWATER vorgegebenen Koordinaten wurden auch durch weitere Mitarbeiter des ITZ, die nicht in die Untersuchung eingebunden sind, Proben entnommen und die Abfolge der nummerierten Hülsen im Probentranssekt zusätzlich kodiert. Hülsennummer und zugehörige Probenkoordinaten waren für die weitere Auswertung damit unbekannt.

Die so entnommenen 60 Bodenproben je Serie wurden anschließend entsprechend ihrer fortlaufenden Nummerierung im Labor gewogen und in die Berlese-Apparatur eingesetzt. Wiegen der getrockneten Proben, Sicherung der ausgetriebenen Organismen und Auszählung erfolgte nach bereits genanntem Verfahren in Hannover durch Dr. A. MELBER und in Schapen durch A. RENKE und E. Holtorf.

Der nachfolgende Arbeitsplan in Abbildung 2.6.3.2. zeigt die Beprobungsfläche mit Baumbestand und Koordinatensystem zum exakten Einmessen der vorgegebenen Probenorte und Serien ohne Kenntnis des Wasseraderverlaufs.

Die Legende zur Abbildung entspricht der ersten Arbeitsgrundlage, siehe Abbildung 1.5.5. Im Koordinatenbereich Y = 8 bis 22 ist ein liegender verrottender Baumstamm braun dargestellt. Die größeren Bäume sind Eichen, die kleineren Hainbuchen.

Der Koordinaten-Nullpunkt ist fixiert mit den GPS-Koordinaten:

E 10° 35'3" - N 52° 16'10" .

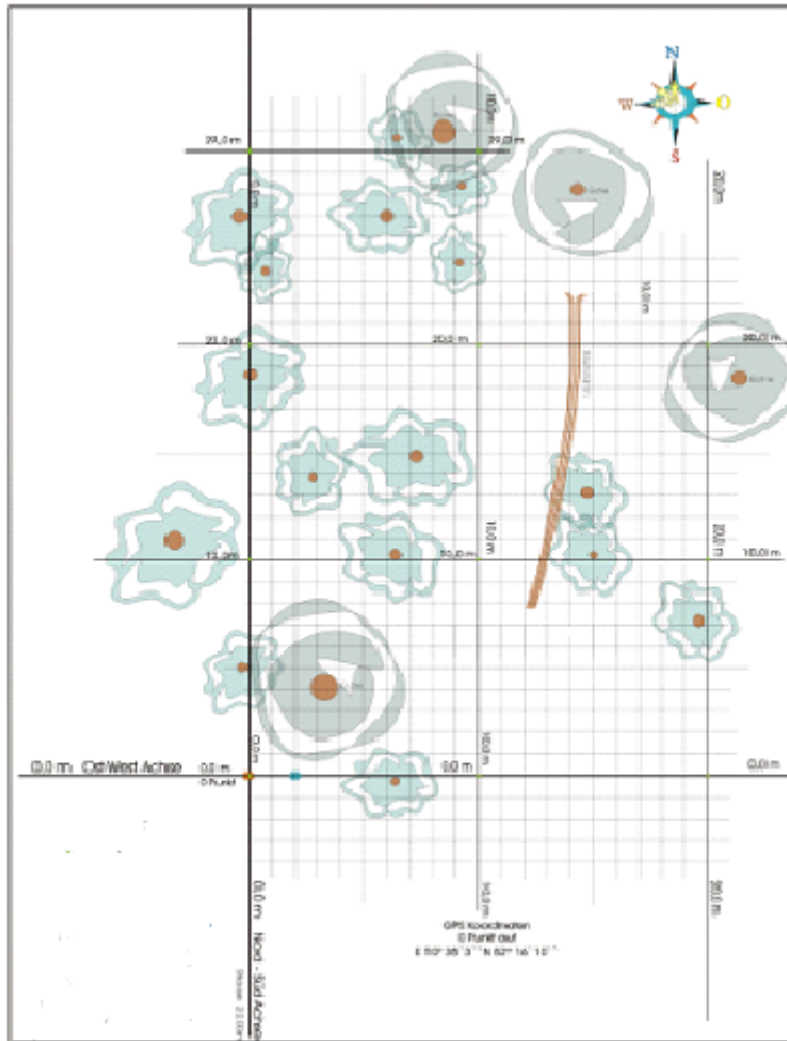


Abb.2.6.3.2. Arbeitsplan des Exploratoriums „Buchhorst“  
zur Entnahme von Doppel-Blind-Proben.  
- Verlauf der „Wasserader“ unbekannt -

Nach Vorliegen aller Zählergebnisse der 9 Serien R – Z (I – IX) wurden am 02. Februar 2010 der vollständige Plan mit Wasseraderverlauf und der Kode der verschlüsselten Probenserien zur Auswertung erstmals eröffnet.

Die nachfolgende Abbildung 2.6.3.3 zeigt diese Karte mit „Wasserader“ und den bereits zugeordneten Probenpunkten anhand der Koordinaten. Die Probenorte einzelner Serien werden mit „w“ für Proben auf der „Wasserader“ und „n“ für neutrale Entnahmeorte markiert und gerechnet. Rot und Blau dienen der jeweiligen Kontrolle. Zur Wahrung der Übersichtlichkeit sind die Serientaten R bis Z weggelassen. Die Vielzahl der Proben ist verwahrt und steht jederzeit für weitere Arbeiten zur Verfügung.

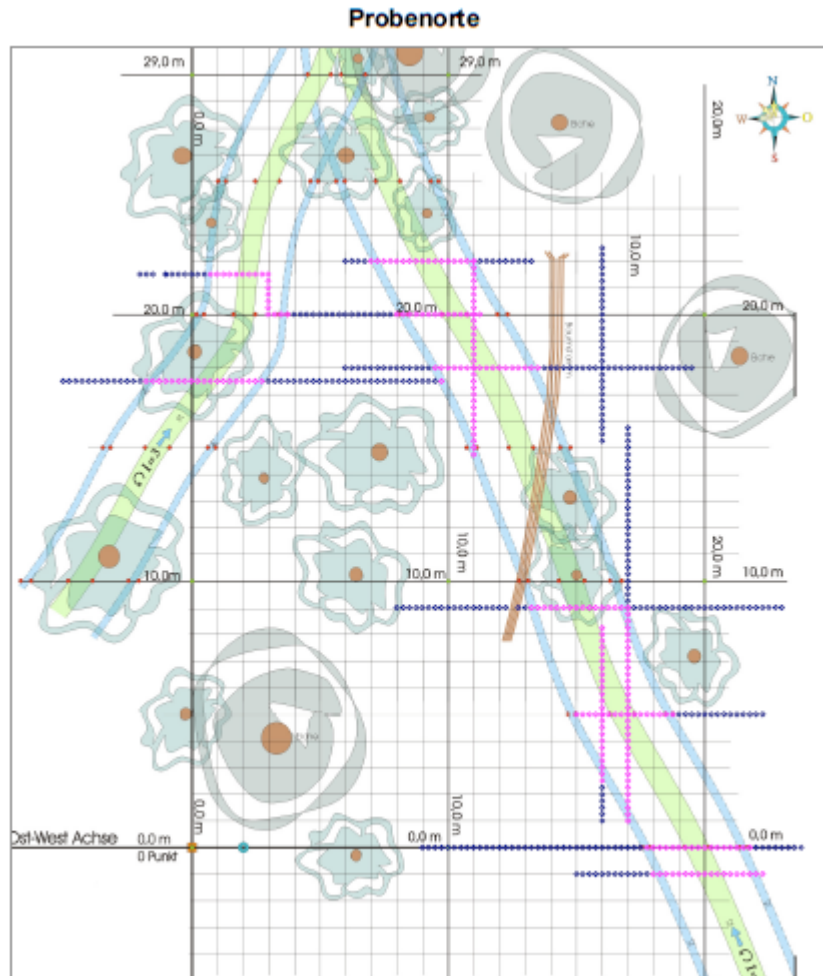


Abb. 2.6.3.3. Exploratorium Buchhorst mit „Wasseradern“ und Probenorten.  
**Blau** = neutrale Orte, **rot** = Proben auf der Wasserader.

## 2.7. Statistische Methoden

Die in Excel-Programme eingegebenen Daten werden gerechnet, grafisch dargestellt und mit t-Tests (BORTZ, 2005; GOLDSTEIN, 1995; PRECHT et al., 2005) ausgewertet. Die entsprechenden Programme sind von Willi RÄDER am ITZ Schapen für diese Arbeit entwickelt und zur Verfügung gestellt. Die maßstabgerechten Kartengrafiken ermöglichen die Darstellung einzelner Zählergebnisse für die kartierten Probenorte und die Darstellung der Auszählung für die jeweiligen Organismen auf neutralen Probenorten und auf den „Wasseradern“. Der direkte Vergleich im t-Test für die Ergebnisse in den einzelnen Organismengruppen und Probenserien schließt sich an (KÄHLER, 2004; LANGER, 2008). In einer weiteren statistischen Auswertung werden die Milbenergebnisse aller Serien in den **Mann-Whitney-Wilcoxon Test (U-Test)** eingegeben, der als Alternative zum t-Test zum Vergleich von zwei unabhängigen Gruppen Anwendung findet (BÜHL, 2008). Der **Kolmogorow-Smirnow-Test** ist ebenfalls ein statistischer Test auf Übereinstimmung zweier Wahrscheinlichkeitsverteilungen (JANSSEN, LAATZ, 2007). Der Einfluss abiotischer Faktoren (Feuchtigkeit, Luftdruck, Temperatur u. a.) auf die Gleichverteilung der Organismen der Mesofauna in Abhängigkeit von vorhergesagten so genannten „Wasseradern“ ist mit Hilfe der **Spearman-Korrelation** und **U-Test** gerechnet (McDONALD, 2009) und wurde am Institut für Biometrie der Tierärztlichen Hochschule überprüft.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1. Auswertung der Homogenitätsprobe

Das Netto-Feuchtgewicht der Bodenproben betrug im Mittelwert 79,6g trotz gleichmäßiger Füllung mit 100ccm Bodenmaterial. Der Gewichtsunterschied von 73,0g bis 90,1g hat keinen erkennbaren Einfluss auf die Anzahl der Milben je Probe. Dieser Zahlenwert schwankt zwischen 100 und 61 bei einer Abweichung und ist im Schnitt mit 82 gezählten Milben als normal zu bezeichnen. Durch starke Verschmutzung der Auffangflüssigkeit in Probe 54 konnte die Milbenzahl trotz Mehrfachzählung nicht exakt bestimmt werden und ist mit 42 Individuen eingetragen. Auch nach der Austreibung besteht noch ein Gewichtsunterschied der Einzelproben nach Feuchtigkeitsverlust von 10g.

Im Ergebnisvergleich der Gewichte, Feuchtigkeitsgehalte und Anzahl der Milben, sowie der Position der nummerierten Proben in der BERLESE-Apparatur gibt es eine unauffällige Streuung der Individuen je Probe. Das korrekte Austreiben der Bodenproben wird durch diese Homogenitätsprobe bestätigt. In der Abbildung 3.1.1. sind in direkter Gegenüberstellung Milbenanzahl und Bodenprobengewichte dargestellt. Eine unmittelbare Korrelation ist nicht erkennbar.

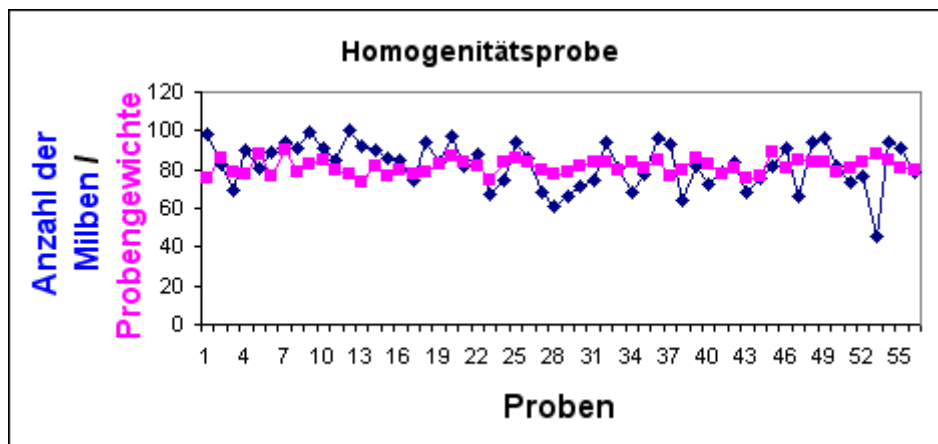


Abb. 3.1.1. Vergleich Probengewichte (rot) und Anzahl der Milben (blau)

In der Abbildung 3.1.2. sind die Probenpositionen mit dem zugehörigen Zählergebnis für die Milben aufgetragen. Der Wert der weißen Säule an Position 5 Reihe 7 ist durch Verschmutzung nicht exakt zählbar.

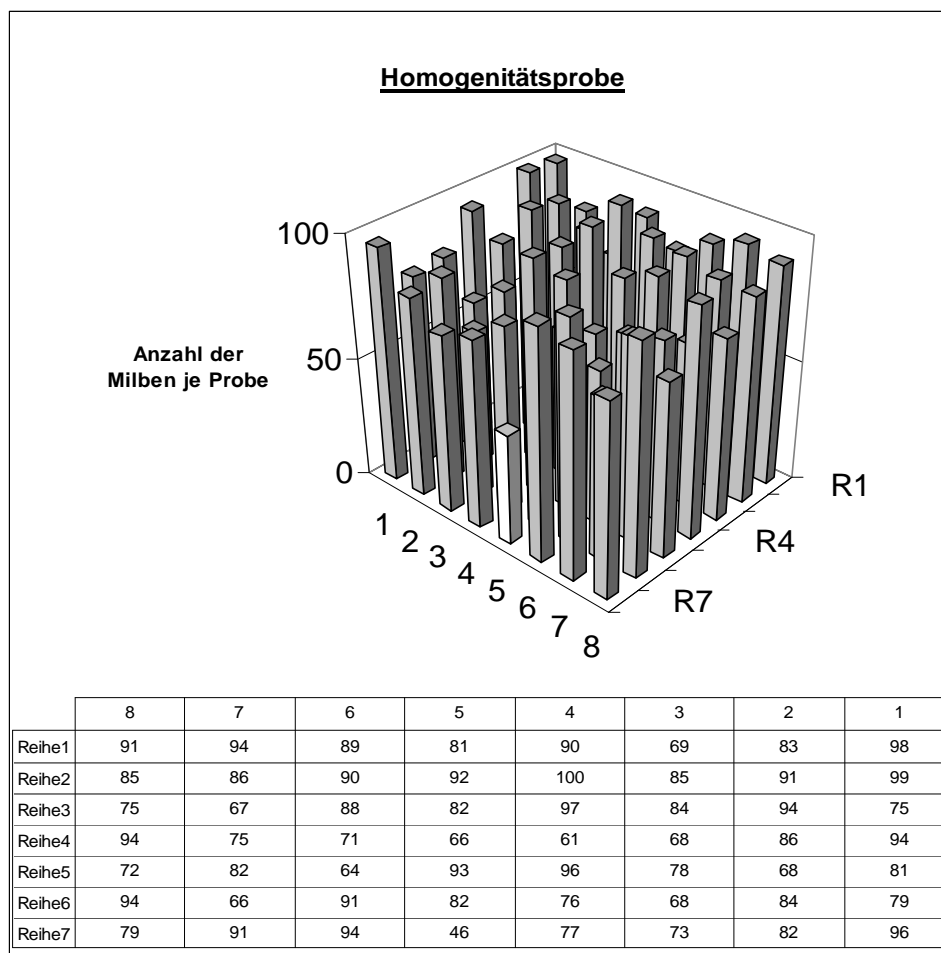


Abb. 3.1.2. Probenposition in der BERLESE-Apparatur und Anzahl der Milben nach Austreibung

### 3.2. Probenentnahme „Wiesenfläche“

Probenserie	Datum	Probenzahl	AT	BT	vorheriges Wetter
Wiese A	12.05.2004	28	12,2°	12°	vorher Regen
Wiese B	30.07.2004	25	30,0°	17°	regelm. Niederschläge
Wiese C	01.09.2004	24	18,0°	15°	5 Tage starker Regen

In der Serie A geben erste Zählergebnisse durch die so geringen Individuenzahlen keinen Hinweis auf eine Störung/ Einflussnahme. Die 28 ausgetriebenen Bodenproben ergeben insgesamt nur 56 Milben, 7 Collembolen und 7 Insekten.

Eine weitere Serie B wurde entlang der Null-Linie im Abschnitt 6,50m - 9,10m in West-Ost-Richtung über eine eingetragene „Verwerfung“ mit 25 Bodenproben entnommen. Die Individuenzahlen sind größer, es lassen sich auch in dieser Serie kaum Rückschlüsse auf einen abiotischen Einfluss erkennen. Die Bodenproben 13 und 20 sind am Rand der eingetragenen „Störung“ (Verwerfung), die Proben 14 bis 19 liegen auf dieser „Störlinie“ und weisen nach der Auszählung geringere Individuenzahlen auf. Das Gesamtergebnis ist aber nicht aussagekräftig.

Die Serie C zeigt die Beprobung am östlichen Rand der gemuteten Wiesenfläche, entsprechend der Jahreszeit war die Vegetation weit fortgeschritten. Im Protokoll sind

vermerkt: Mäusenest bei 9,20m, angrenzender Bewuchs von Goldhafer, sonst keine erkennbaren Besonderheiten. Der Proben-Transsekt geht in Süd-Nord-Richtung (Koordinaten  $X = 20$  und  $Y = 7,50 - 12,10$ ) mit 24 Proben über eine „Wasserader“, die in diesem Bereich bei  $Y = 8,80$  bis  $11,80$  den Transsekt kreuzt. Die Proben 1 - 7 und 23 + 24 liegen im so genannten „neutralen“ Bereich und die Proben 8 - 22 auf der „Wasserader“. Im direkten Vergleich gibt es auch hier wegen der eher geringen Individuenzahlen keine eindeutigen Erkenntnisse. Es gibt offensichtlich keinen Einfluss auf die Gleichverteilung der Collembolen und weiterer gezählter Spezies – hier nicht dargestellt, weil die Individuenzahlen zu klein sind. Im neutralen Bereich wurden in 9 Proben im Durchschnitt 22 Milben je Probe gezählt. Aus den 15 Proben auf der „Wasserader“ wurden durchschnittlich 14 Milben je Probe ausgetrieben. Sowohl Probenanzahl als auch Individuenzahl sind statistisch nicht aussagekräftig.

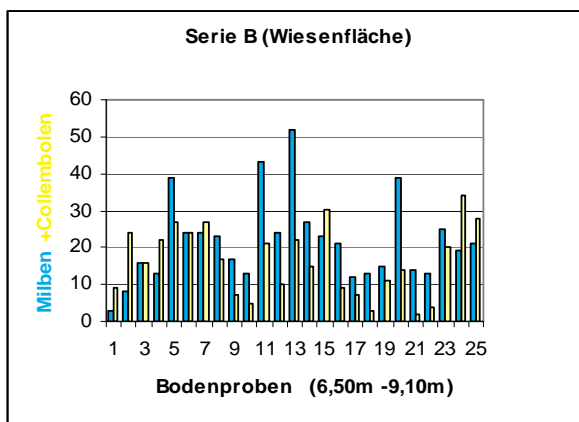


Abb. 3.2.1 Probenserie B Wiesenfläche

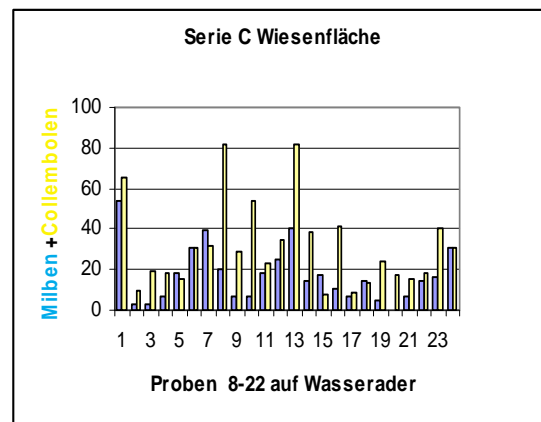


Abb. 3.2.2 Probenserie C Wiesenfläche

Blau = Anzahl der Milben je Probe

Gelb = Anzahl der Collembolen je Probe

### 3.3. Probenentnahme „Buchenwald“

Die Probenentnahme nach dem Entfernen der Förna, der losen Laubspreu (litter), gelang auf dieser ungestörten Versuchsfläche in der Regel gut und einheitlich, da die relativ dichte Falllaubsschicht eine Ausbildung der Kraut- und Strauchschicht verhinderte (POTT, HÜPPE, 2007). Der Baumbestand ist in der vorliegenden Karte eingetragen und musste bei der Planung der Transsekte und Beprobung berücksichtigt werden. Besonderheiten, wie teilverrottete Äste, Mäuseburgen und andere Auffälligkeiten sind im Protokollbuch vermerkt, ebenso Datum, Außen- und Bodentemperatur, pH-Werte und Gewichte der Proben. Die vollständige Füllung der Probenzylinder und koordinatenexakte Probenentnahme sind selbstverständlich.

Die Beprobung war abhängig von der eigenen berufsfreien Zeit, der Wetterlage und der Jahreszeit sowie der Unterstützung weiterer Mitarbeiter des ITZ - Außenstelle Bahnhof Schapen - zur Kodierung und Hilfe. Die primäre oder sekundäre Auszählung der Proben erfolgte wechselseitig im ITZ Hannover oder im ITZ - Labor Schapen.

Für die Auszählung einer Probe und der systematischen Zuordnung der ausgetriebenen Organismen ist im Durchschnitt eine Zeit von 15 bis 20 Minuten anzusetzen.

Probenserie	Datum	Probenzahl	AT	BT	vorheriges Wetter	∅ Milbenzahl
A	11.10.2004	38	9,5°	8,7°	relativ trocken	73
B	14.07.2005	43	26°	15,6°	wenig Regen	107
C	30.09.2005	43	13°	12°	1 Woche Regen	110
D	10.10.2005	43	19°	14°	1 Woche trocken	107
E	10.07.2006	48	22°	16,7°	lange Trockenphase	44
F	25.08.2006	44	20°	16,3°	länger trocken, Gewitter	81
G	15.09.2006	40	27°	16,4°	14 Tage sehr trocken	64
H	06.10.2006	46	16,1°	13,5°	wenig Niederschlag	112
I	31.10.2006	60	12°	12,5°	viel Regen	zerstört
J	15.11.2006	60	15°	10,7°	sehr viel Regen	118
K	24.05.2007	56	23°	13°	1 Woche trocken	84
L	18.07.2007	56	24,1°	16,7°	feucht	79
M	31.07.2007	56	16°	13,5°	vorher Regen	62
N	15.08.2007	56	22°	15,8°	trocken, 2 Tage Regen	68
O	05.09.2007	56	13,7°	13°	etwas Niederschlag	147
P	26.09.2007	56	14°	12°	1 Woche trocken	95
Q	16.10.2007	56	14,6°	11,3°	14 Tage trocken	62

### Probenserien A, B und C

Die ersten drei Probenserien mit insgesamt 130 Bodenproben wurden als koordinatenexakte Einzelproben entnommen. Die Auswertung nach der Zählung entsprechend der systematischen Zuordnung und die Eingabe in das dazu von W. RÄDER (ITZ) entwickelte Programm zeigen die auch in der Literatur aufgezeigte durchaus normale Abundanz der Mesofauna ohne besondere Auffälligkeit. Bei genauerer Betrachtung der Einzelergebnisse und Zuordnung anhand der Koordinaten in der grafischen Aufarbeitung sind diese ersten Serien als Einzelproben nicht besonders ermutigend um mit dieser Thematik und Methode weiter zu arbeiten. Die folgende Abbildung zeigt die **Serie C**. Die gezählte Anzahl der Milben je Probe und die Probenorte werden erkenntlich an der relativen Größe der blauen Kreise auf dem Kartenausschnitt. Die Milbenzahlen je Probe liegen zwischen 16 Individuen, siehe dazu Koordinatenpunkt -2,30 / -4.10 bis 324 am Koordinatenpunkt 0,90 / -1,80. Die durchschnittliche Anzahl beträgt 110 Milben. Eine entsprechende Darstellung ergibt sich für die Collembolen, mit Zahlen zwischen 4 und 89 bei einem Mittelwert von 31 Individuen.

Bei Überprüfung der Zählergebnisse fällt auf, dass auf der „Wasserader“ (siehe Abbildung 4.3.2) die Anzahl der Milben je Probe schon geringer ist als an anderen, so genannten neutralen Punkten. Die Häufigkeit relativ kleiner blauer Kreise und damit geringe Milbenzahlen im Bereich der Koordinaten  $x -2 / y -4$  und  $x -4,50 / y -3$  lassen sich gerade in dieser Abbildung erkennen, wenn vom Koordinaten-Nullpunkt aus x- und y-Achse an den Hilfslinien eingelesen werden. Entsprechend geringe Milbenzahlen kommen aber auch an anderen neutralen Probenorten vor, die im Rahmen der Serie C entnommen wurden und ausgezählt sind. Die größeren blauen Kreise für eine entsprechend große Milbenanzahl liegen in dieser Probenserie nur auf den „neutralen“ Koordinaten.



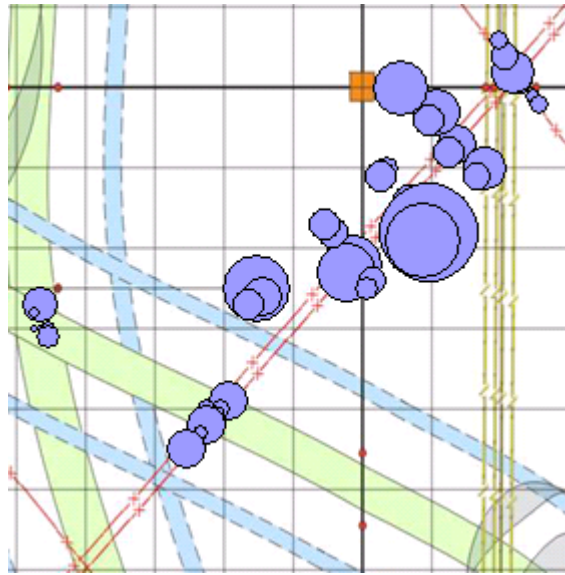


Abb. 3.3.1 Serie C **Blaue** Kreise: Milbenanzahlen je Probe

### Probenserie D

Die Proben 1 - 26 sind als Serie auf der Koordinatenachse  $y = -10$  als Einzelproben und als Transsekt ( $x = 4,50 - 8,50$ ) jeweils im Abstand von 20 cm über der eingetragenen „Wasserader“ entnommen. Nach der Auszählung der ausgetriebenen Organismen ergibt sich für die Milbenzahlen je Probe nachfolgende Darstellung. Am oberen Rand der Abbildung 3.3.2. sind zwei kleine rote Punkte zu erkennen, die als „gemutete“, vom Rutengänger ausgewiesene Markierungspunkte den Verlauf der „Wasserader“ vorgeben. In anderen Abbildungen sind diese Markierungen ebenfalls nachzuvollziehen.

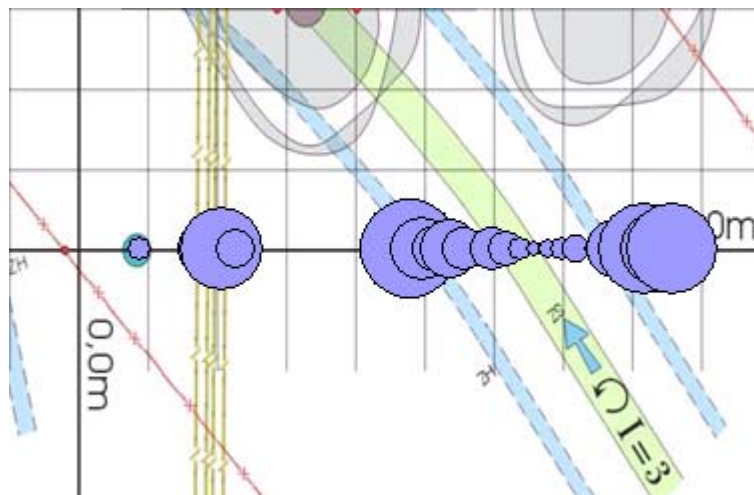


Abb. 3.3.2. Serie **D** Verteilung der Milben

Die Anzahl der Milben je Einzelprobe ist mit über 100 bis 200 Individuen am Rand der so genannten „Wasserader/ Störlinie“ größer als im Zentrum der beprobten Fläche mit weniger als 60 Milben je Bodenprobe. Die absolute Individuenzahl ist als relative Kreisgröße nach der Übertragung der Werte im Grafikprogramm gerechnet. Die Darstellung der Individuenzahlen je Probe für die Collembolen und weitere Organismengruppen weist diese Auffälligkeit nicht auf.



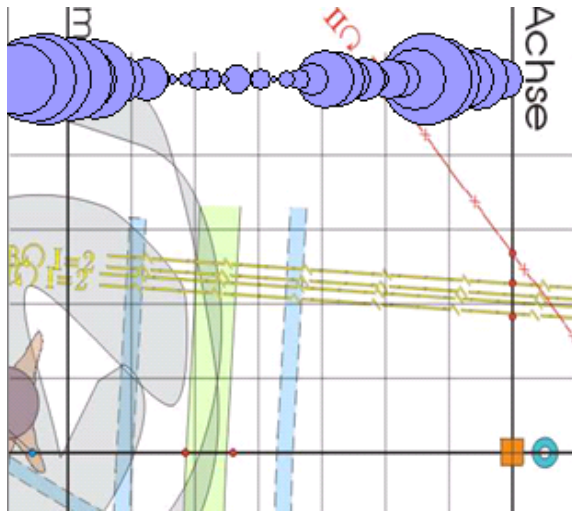


Abb. 3.3.5 Probenserie G Milbenauszahlung

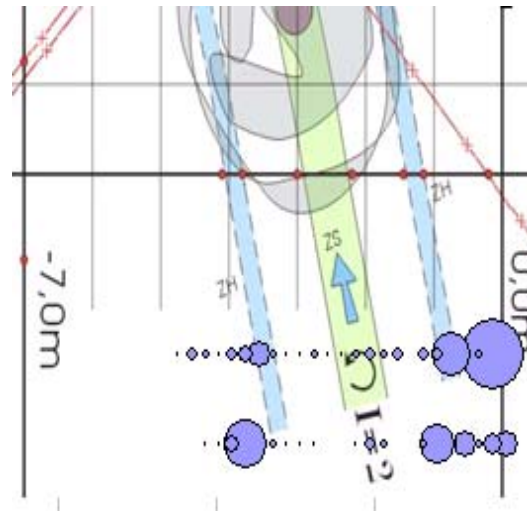


Abb. 3.3.6 Probenserie E Ergebnisse Milben

Die **Probenserie E** wurde nach längerer Trockenheit auf den Koordinaten  $y = -12$ ,  $x = 0$  bis  $-4,60$  und  $y = -13$ ,  $x = 0$   $-4,60$  wie üblich im A-Horizont in 20cm - Abständen entnommen. Ausgewertet wurden 48 Proben aus 2 Transsekten.

Die Zählergebnisse zeigen die Migration der Bodenfauna, speziell der zu untersuchenden Mesofauna, in tiefere, feuchtere Bodenschichten und sind Hinweis auf die zurückliegende Trockenheit. Das Ergebnis zeigt auch in dieser Serie E mit geringeren Individuenzahlen die höhere Abundanz der Milben am Störungsrand und geringere Milbendichten im Zentrum der „Wasserader“. Die nur noch als Punkte abgebildeten Kreisgrößen zeigen die geringe Milbenanzahl der entsprechenden Proben besonders deutlich.

### 3.4. Erweiterung des Versuchsfeldes 2006

Um mehr Möglichkeiten zur Beprobung und eine eventuelle Bestätigung der ersten Ergebnisse zu bekommen, wurde die Buchenwaldfläche vom Rutengänger N. CONZETH erneut gemutet. Die Ausweitung erfolgte in Süd-östlicher Richtung unter Begehung der Waldfläche. Es erfolgte eine einfache Markierung der mit Hilfe der LECHER-Antenne und Rute „erfühlten“, detektierten Wasseradern. Obwohl während der Begehung keine Koordinaten-Fixpunkte im bisherigen Exploratorium zu erkennen waren, wurde im Anschluss der Wasseraderverlauf neu vermessen.

Auch in dieser Situation konnte der Rutengänger den Verlauf der „Wasseradern“ und damit den Anschluss an die bestehenden Koordinatenpunkte bestätigen.

Die neue kartografische Darstellung des Versuchsfeldes im „Buchenwald“ liegt vor. Die gemuteten „Wasseradern“ sind koordinatenexakt eingetragen.

### Probenreihen I und J

Eine neue **Serie I** mit 60 Proben auf dem erweiterten Gelände konnte nicht ausgewertet werden, da durch Verstopfung des Ablaufs in der BERLESE-Apparatur der Wasserzulauf Probenbecher und Bodenproben aufgefüllt und unbrauchbar gemacht hat. Die Brutto-Feuchtgewichte der Proben und die zugehörigen Proben-Koordinaten sind aber ausgewiesen.

Die **Probenserie J** wurde als Transsekt mit den neuen Koordinaten bei  $y = -18,20$  gemessen und erstreckt sich von  $x = -1,80$  bis  $x = +10$ . Im Bereich  $x = 5,70$  bis  $6,60$  ist eine Mäuseburg notiert. Die für die Jahreszeit späte und letzte Serie zeigt wieder die bisher gemachten Erfahrungen, bestätigt die Ergebnisse und ermutigt durch weitere Probenserien in der Zielsetzung und Methodik weiter zu arbeiten. Die Gleichverteilung der Milben je Probe wird, wie in der entsprechenden Abbildung zu erkennen ist, durch die „Wasserader“ offensichtlich beeinflusst. Eine weitere Störung, laut Rutengänger eine „Erdverwerfung“ - als graue Streifenlinie in der Karte eingetragen - bedingt im Bereich des Probentranssektes  $x = -1$  bis  $-2$  nahezu parallel zur  $y$  - Achse noch eine auffällige Verringerung in der Abundanz der Milben. Die Verteilung der Collembolen im Probenbereich zeigt diese Störungen nicht so eindeutig wie sie durch die Milbenzahlen ausgewiesen wird. Die direkte Gegenüberstellung beider Organismengruppen bietet sich in den Abbildungen 3.4.1. zum Vergleich an. Die gelben Kreise in Abbildung 3.4.2 stellen dabei die Collembolenzahl je Probe dar.

Im relativ sandigen Bodenaushub der Mäuseburg aus tieferen Bodenschichten ist die Anzahl aller Bodenarthropoden sehr gering und bestätigt sich in den Abbildungen im Bereich des eingetragenen Baumes (Hainbuche) (ZECHMEISTER-BOLTENSTERN, 2004). Die Bodenproben enthielten fast reines Mineralgemisch aus sandigem Lehm, auch die Probengewichte sind mit einem Bruttogewicht über 200g auffällig schwerer.

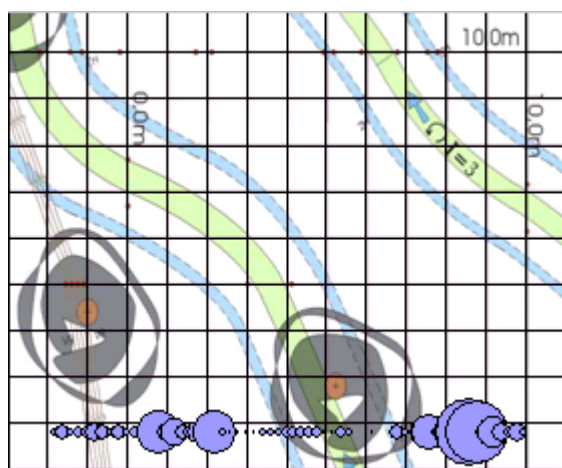


Abb. 3.4.1 Abundanz der Milben je Probe Serie J

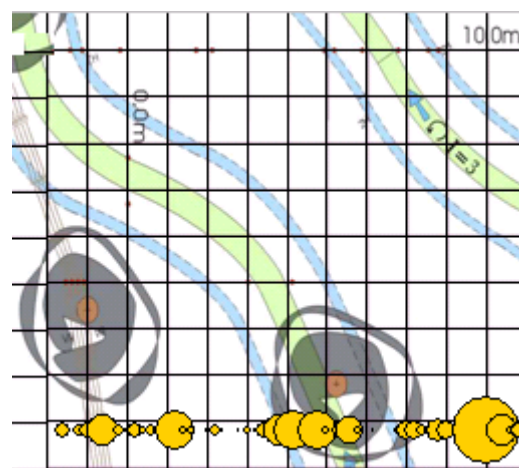


Abb. 3.4.2 Verteilung der Collembolen je Probe Serie J

### Kodierung der Probenserien K - Q

Die neuen Serien stehen nach der Auswertung der vorherigen Probenjahre unter geänderten Rahmenbedingungen. Zur Absicherung und Verifizierung der Ergebnisse werden die Proben kodiert und anonymisiert. Die Problematik dabei ist die Ergebnisse aus den Einzelproben eindeutig zuordnen zu können. Da es sich als nachteilig erwies die Seriennummern der Probenhülsen zu entfernen, wurden die neuen Serien koordinatenexakt wie gewohnt geplant und nach Probennahme und Gewichtsbestimmung in die BERLESE-Apparatur zur Austreibung eingesetzt. Mit der letzten Temperaturerhöhung wurde die Apparatur von einem Mitarbeiter des ITZ versiegelt, mit Ende der Austreibung wurden die Proben nach dem Umfüllen in die Plastikbecher kodiert, so dass eine Probenzuordnung für die Auszählenden nicht möglich war. Das Wiegen der getrockneten Bodenproben und damit die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes, sowie die Zuordnung des pH-Wertes waren durch die fortlaufende Nummer der Probenhülsen gewährleistet.

Die Ergebnisse aus den Serien **K - Q** wurden erst am Jahresende 2007 in Gegenkontrolle dekodiert und der Auswertung zugeführt. Nach der Dekodierung der Proben konnte

dementsprechend auch für alle Ergebnisse ein zusätzlicher **t-Test** mit zweiseitiger **Varianzheterogenität** weitere Informationen liefern.

### Probenserie K

Entgegen den bisherigen Transekten wurden in dieser Serie Einzelproben auf unterschiedlichen Koordinatenpunkten nach Vorgabe von Prof. Dr. B. SCHIERWATER genommen. Dabei wurde in etwa die gleiche Anzahl Proben auf „neutralen“ Orten und entsprechend auf der „Wasserader“ gezogen. Das Ergebnis zeigt die zugehörige Auswertung für die Milbenanzahl je Probe. Generell kann auch hier festgestellt werden, dass die Anzahl der Milben in Proben auf der „Wasserader“ geringer ist als in Proben auf „neutralen“ Orten. Wie bereits in früheren Serien beobachtet werden konnte, sind auch bei den Einzelproben die Anzahlen der Collembolen ohne besondere Auffälligkeit. Dazu eine unmittelbare Gegenüberstellung in den Abbildungen 3.4.1.+ 2. (POTT, HÜPPE, 2007).

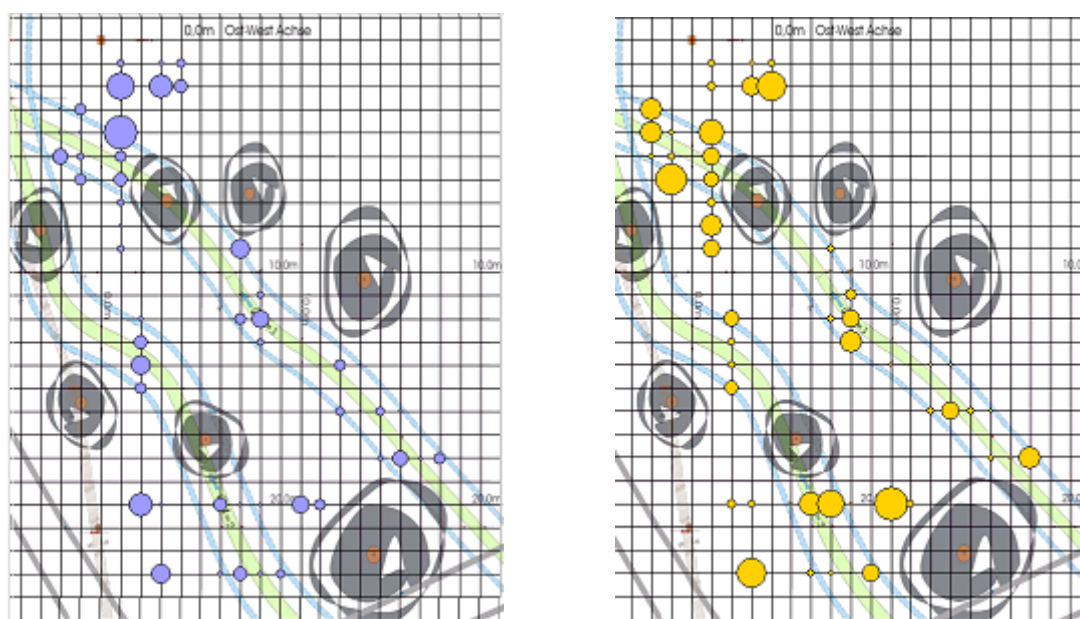


Abb. 3.4.3. Milbenabundanz (blau) Einzelproben Serie K    Abb. 3.4.4. Collembolenabundanz (gelb) Serie K

### Probenserie L

Zu einer **Vertikalbeprobung** fand der erweiterte *Split-Tube-Sampler* Verwendung. Mit jeweils fünf eingesetzten Probenhülsen wurde der Probennehmer bis zu einer Tiefe von 25cm eingeschlagen und die insgesamt 25 Hülsen später als aufeinander folgende Einzelproben ausgewertet. Die weiteren 31 Proben wurden an den vorgegebenen Koordinaten bis zu einer Tiefe von 5cm wie bisher entnommen.

Die Vertikalproben zeigen die erwarteten Ergebnisse (SCHALLER, 1962). Entsprechend der Horizontal-Verteilung sind nur die obersten Bodenschichten des A-Horizontes durch die Mesofauna besiedelt. Aus den entsprechenden Einzelproben lassen sich bereits ab 5cm Tiefe keine oder nur wenige Organismen austreiben, tiefere Proben sind ohne Organismen der Mesofauna.

Der Vergleich zwischen Proben auf neutralen Punkten mit Proben auf der „Wasserader“ zeigt auch hier die bereits mehrfach dargestellten Ergebnisse. Vermehrt Milben in ungestörten Proben, weniger Milben in Proben auf der „Wasserader“.

Ein interessanter Nebenaspekt zeigt sich im Gewichtsvergleich der Proben. Die getrockneten Bodenproben, Nettogewichte nach Abzug der Einschlaghülsen, sind auf der „Wasserader“ im

Durchschnitt schwerer als Proben von neutralen Probenorten. Diese Differenz gleicht sich in den ermittelten Gewichten ab 15 cm Tiefe wieder aus. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Auswertung dieser Vertikalprobengewichte nach Trocknung und Austreibung. Diese Erkenntnis wird nachfolgend noch einmal aufgegriffen.

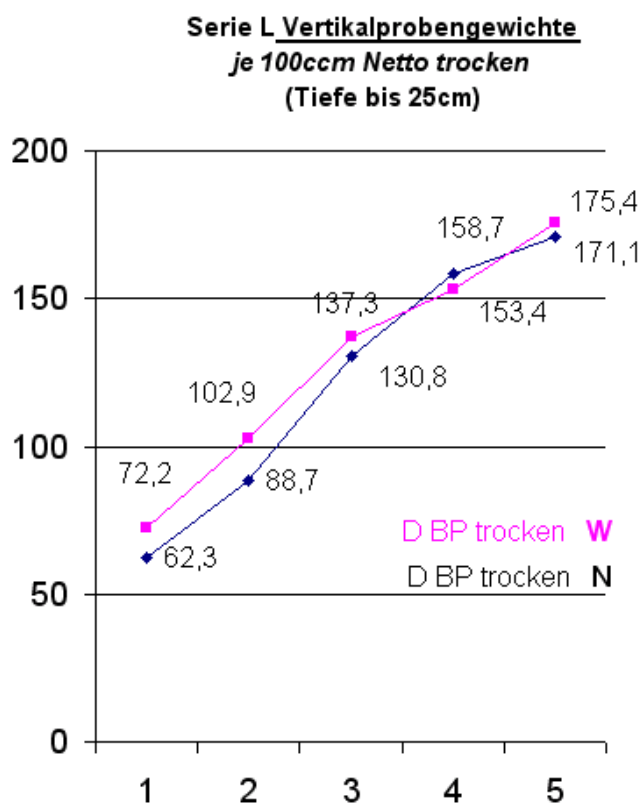


Abb. 3.4.5 Diagramm zu Vertikalproben aus der Serie L  
(D BP – Durchschnitt Bodenprobengewichte)

### Probenserie M

Die Proben dieser Serie wurden auf der gleichen Höhe wie Serie L genommen. In 3 Parallelreihen mit den Koordinaten  $y = 6$ ,  $y = 5,75$  und  $y = 5,50$  zu jeweils ca. 20 Proben zeigt auch diese Serie die bereits in früheren Serien ausgezählten vergleichbaren Ergebnisse.

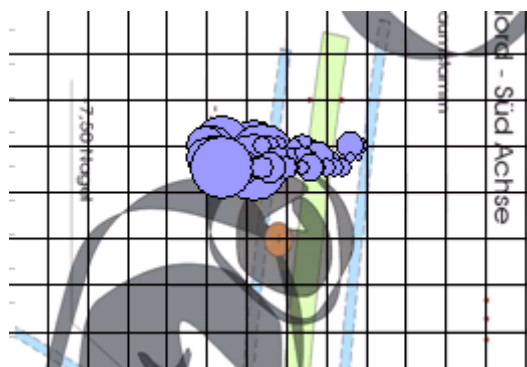


Abb. 3.4.6 Verteilung der Milben Serie M

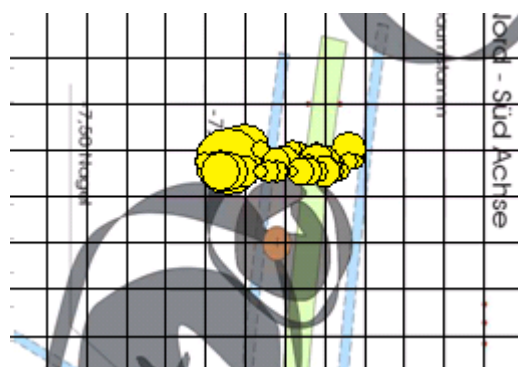


Abb. 3.4.7 Verteilung der Collembolen Serie M

Die Ergebnisse nach Dateneingabe im **t-Test** sind nachfolgend für die Probenreihe **M** exemplarisch dargestellt.

Die Zählergebnisse der Einzelproben für die Proben aus neutralen Probenorten: Neutral -N- gegen Proben auf der „Wasserader“: < > N dieser Serie werden gerechnet. In direkter Gegenüberstellung der jeweiligen Individuenzahlen je Probe für die Milben ist **p = 0,0000** und für die Collembolen ist **p = 0,0006**. Für die weiteren Organismen der Mesofauna sind die entsprechenden Werte weniger aussagefähig.

Eine detaillierte Interpretation dieser Ergebnisse und des **t-Tests** auch aus vorherigen Serien folgt zur Erläuterung:

*„Der p-Wert oder das Signifikanzniveau ergibt sich aus der computergestützten Berechnung zu vergleichender Daten und wird auch als Überschreitungswahrscheinlichkeit bezeichnet.....Überprüft wird die Signifikanz durch an das Datenmaterial angepasste statistische Tests, die eine Abschätzung der Irrtumswahrscheinlichkeit erlauben“ (Wikipedia) Je kleiner das statistische Signifikanzniveau ist, desto höher ist die Informationsqualität einer Messung.*

*Ist der p-Wert einer berechneten Varianzheterogenität 0,05, so liegt er an der oberen Grenze für die Signifikanz, also jener Wert, den man noch zu akzeptieren bereit ist, das Signifikanzniveau ist dann 5 %. Werte darunter sind ab 0,3% hochsignifikant, der p-Wert wäre dem entsprechend 0,003 (BORTZ, 2005; STIGLER, 2008).*

Die p-Werte der Zählergebnisse einzelner Serien liegen für die bereits angeführten Serien ebenfalls im hochsignifikanten Bereich. Eine Auswertung aller Serien erfolgt im späteren Zusammenhang.

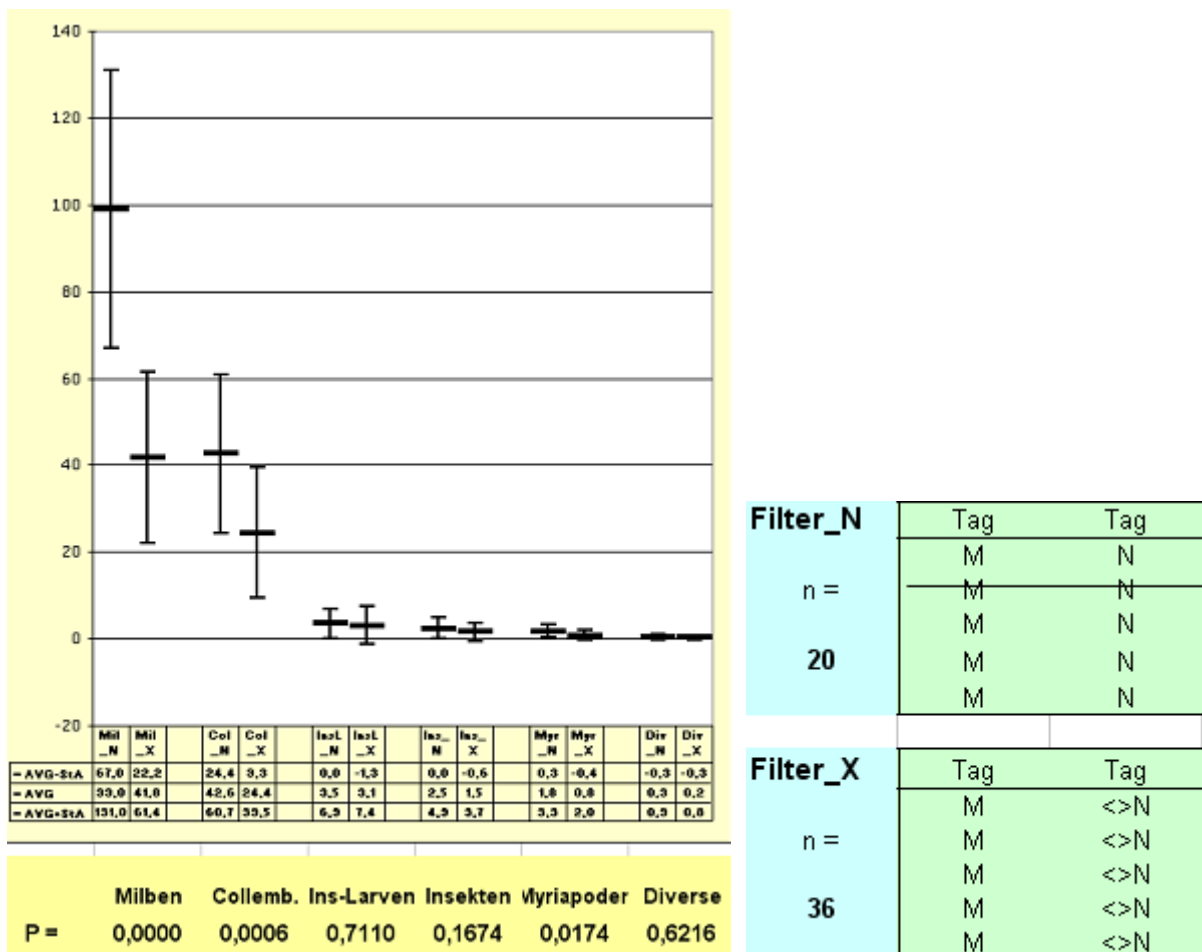


Abb. 3.4.8 t-Test zur Serie M

### Probenserie N

Geplant waren zwei zu einander versetzte Transsekte mit den Koordinaten  $x = 0$  bis  $5,40$  und  $y = -9,75$  als 1. Reihe, die zweite mit gleichen  $x$ -Koordinaten um  $0,5\text{m}$  versetzt mit den  $y$ -Koordinaten  $-10,25$ . Auch hier wurde im  $20\text{cm}$  Abstand die Beprobung als lineare Serien über die „Wasserader“ durchgeführt, so dass neutrale Probenorte und Orte auf der „Wasserader“ koordinatenexakt berücksichtigt sind. Ausgewertet sind 52 Proben, 4 Proben konnten wegen starker Verschmutzung nicht gezählt werden.

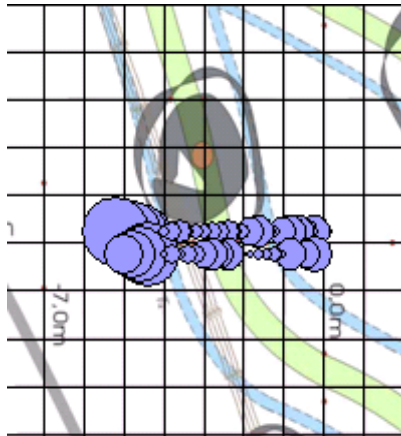


Abb. 3.4.9 Milbenzahlen Serie N

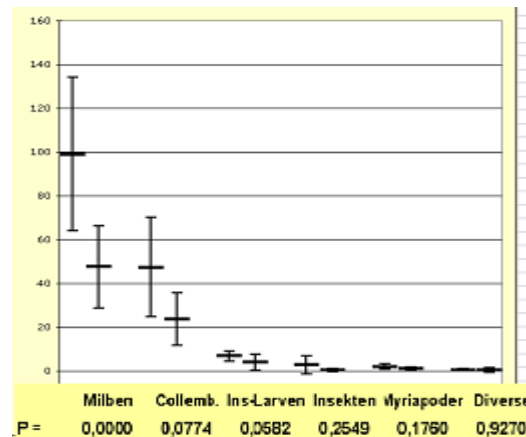


Abb. 3.1.10 Ergebnisse t-Test Serie N

### Probenserie O

Im Vergleich zu vorherigen Serien, die parallel zur  $x$ -Achse, also in West-Ost-Richtung gelegt sind, ist diese Serie **O** in Nord-Süd-Richtung, parallel zur  $y$ -Achse ausgerichtet. Auch hier wurden 2 Transsekte zu je 28 Proben gelegt, die um  $0,5\text{m}$  mit den Koordinaten  $x = 10$  und  $x = 9,50$  versetzt sind und über die Wasserader verlaufen. Der vor Ort gemessene pH-Wert liegt im Mittel bei  $\text{pH } 3,9$ .

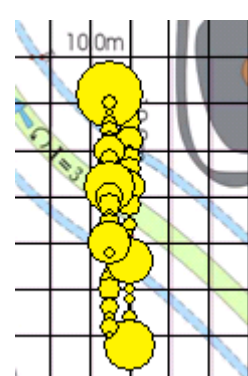
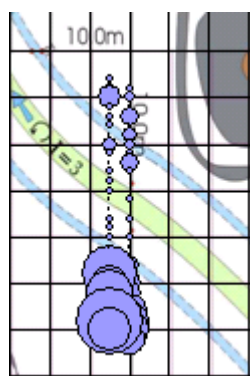
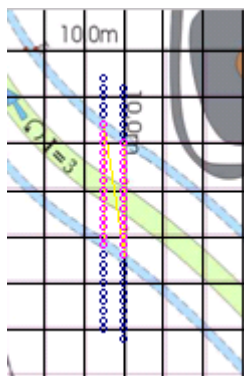


Abb. 3.4.11 Probenorte Serie **O**    Abb.3.4.12 Abundanz der Milben    Abb.3.4.13. - der Collembolen

Die vorherige Abbildung zeigt die Koordinaten und Probenorte, wobei in dieser Darstellung die roten Kreispunkte die exakt gemessenen Proben auf der „Wasserader“ sind, die übrigen Probenorte sind außerhalb dieser kartierten Störlinie. Die weiteren Darstellungen sind das Ergebnis der dekodierten Auszählungen und stellen die Anzahl der Milben und Collembolen



je Probe und Probenort dar. Wieder ist zu erkennen, dass auf der „Wasserader“ die Proben auffällig wenige Milben aufweisen, in den Proben außerhalb dieser Störung ist die Milbenzahl größer. Die dritte Darstellung widmet sich der Collembolenzahl je Probe. Ein abiotischer Einfluss durch die „Wasserader“ ist daraus nicht zu erkennen. In der berechneten **Varianzheterogenität** ist der **p-Wert für die Milben 0,0000 höchst signifikant** und für die **Collembolen** ist **p = 0,2114**. Die Ergebnisse der p-Werte für die ebenfalls ausgezählten Organismen der Mesofauna liegen zwischen 0,9 und 0,2. Die zugehörige Grafik ist hier nicht dargestellt.

### Probenserie P

Bei beginnenden Herbsttemperaturen wurde diese Probenserie nochmals auf der anfänglich kleineren Versuchsfläche geplant. Zwei Transekte mit den Koordinaten  $x = 0$  bis  $-6,75$  und  $y = -6,50$  bzw.  $y = -7,00$  wurden exakt gemessen. Der lineare Probenabstand betrug 25cm. Bei der Durchführung wurde festgestellt, dass im Bereich der Proben 14 – 17 (Koordinaten  $x = -3,25$  bis  $-4,0$ ) ein stark verrottender Ast beiseite geräumt werden musste. Diese Proben sind bereits für die Milbenzahlen in der Abbildung rot eingetragen. Es ist auffällig, dass sich in diesen vier Proben mit dem hohen Mulchanteil (Rottesubstanz) trotz der „Wasserader“ eine vergleichsweise große Milbenzahl aufhielt. Die dargestellten und gerechneten Zählergebnisse für diese Serie sind in diesem Fall die von Dr. A. MELBER und Mitarbeiterin festgehaltenen, natürlich ursprünglich kodierten Auswertungen zur Serie **P**. Auch die sekundär erfolgte Zählung im ITZ Bahnhof Schapen kommt zu gleichen Ergebnissen. Interessant ist bei dieser Serie, dass die Collembolen in den Proben auf der „Wasserader“ insgesamt eine geringere Individuenzahl aufweisen. Der t-Test bestätigt mit dem p-Wert 0,000 die Beobachtung für die Collembolen. Der p-Wert für die Milben ist durch den verrotteten Ast im Probenbereich entsprechend verändert, aber signifikant.

	Milben	Collemb.	Ins-Larven	Insekten	Myriapoder	Diverse
P =	0,0087	0,0000	0,1204	0,1405	0,0067	0,2467
<b>t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität</b>						

Abb. 3.1.14 t-Test Serie P

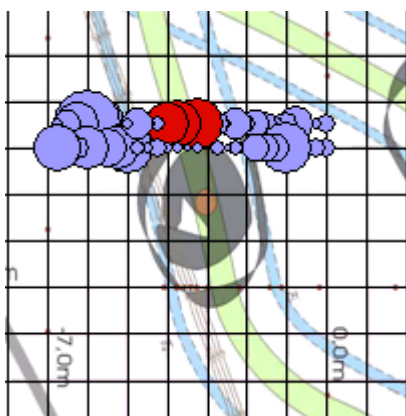


Abb. 3.4.15 Milbenabundanz Serie P

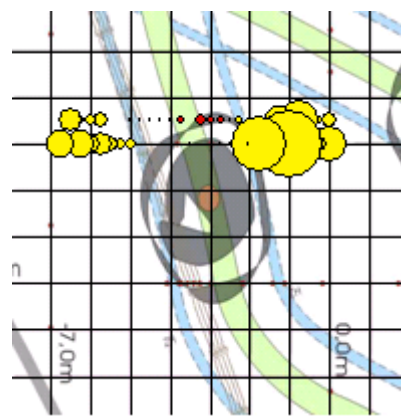


Abb. 3.4.16 Collembolenanzahl Serie P

### Probenserie Q

Q ist die letzte Probenserie im Herbst 2007 mit den Koordinaten  $y = -21,00$  und  $x = 4,40$  bis  $9,80$  sowie  $y = -21,30$  und  $x = 4,60 - 10,00$ . Die Auswertung der kodierten Proben wurde im ITZ Hannover und in der Außenstelle des ITZ Schapen durchgeführt. Die dekodierten Zählergebnisse sind für die Milben (blau) und Collembolen (gelb) zu vergleichen und sollen exemplarisch für alle vorherigen Serien hier dargestellt sein. In den im Abstand von 20cm gewonnenen Bodenproben sind die jeweiligen Individuendichten zum Teil - spez. auf der „Wasserader“ - so gering, dass eine absolute Darstellung nur als grafische Punkte zu erkennen sind. Die Milbenzahlen für diese Proben liegen für Milben unter 20 Individuen, bei Collembolen unter 5 Individuen je Zählergebnis. Die entsprechend größeren grafischen Kreise stehen für 250 und mehr Milben (blau) und 50 und mehr für Collembolen (gelb). Der direkte Vergleich der absoluten Zahlen aus den getrennten Auszählungen der Proben ist im relativen Wert gleich und bestätigt sich bei der Gegenüberstellung der Grafiken.

In einer Gegenüberstellung der Daten aus den Zählungen zeigt sich für die Varianzheterogenität die wesentliche Übereinstimmung beider Datensätze. Die entsprechende Auswertung der zugehörigen Mittelwerte aus den Zählergebnissen unterscheidet sich unwesentlich und führt zur gleichen Signifikanz der jeweiligen p-Werte in Serie Q.

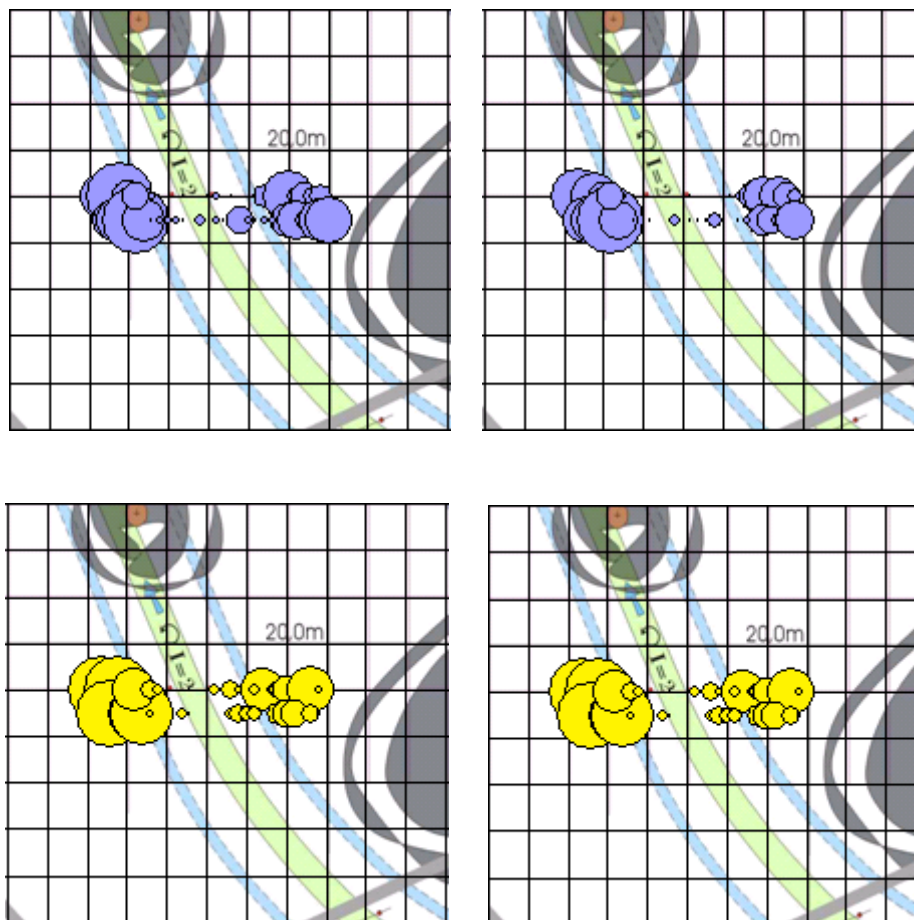


Abb. 3.4.17 Gegenüberstellung der Ergebnisse Serie Q (Braunschweig-Hannover)  
Blau Milbenanzahl, Gelb Collembolenzahl

Auch in dieser Serie bestätigen sich die bisher gewonnenen Erkenntnisse zur Gleichverteilung der Mesofauna:

Weniger Milben in den Proben auf der „Wasserader“ im Vergleich zu größeren Individuenzahlen in den Proben außerhalb der „Wasseradern“. Für die Collembolen lassen sich diese Beobachtungen bisher nicht eindeutig bestätigen, sind aber in einzelnen Serien zu beobachten.

### 3.5. Auswertung der Ergebnisse A – Q

#### 3.5.1. pH-Messungen

Eine Vielfalt dynamischer Prozesse im Boden, insbesondere auch die biologische Aktivität und Biodiversität, wird durch den pH-Wert des Bodens maßgeblich beeinflusst. Über die Ursache und Wechselwirkung der Protonen (= Wasserstoffionen) im Boden wird in der Literatur vielfältig geschrieben und diskutiert. Es kann festgehalten werden, dass die meisten Protonen durch die mikrobielle Umsetzung organischer Bodensubstanz entstehen. So hat in sauren Waldböden der L-Horizont, die Förna oder Falllaubsschicht (litter), einen höheren pH-Wert als die darunter liegenden Horizonte. In einem Bodenprofil steigt er im Allgemeinen mit zunehmender Tiefe (BARSCH et al., 2000).

Da vor der Probennahme die Laubspreu generell entfernt wird, ergibt der pH-Wert des Probenortes bzw. der jeweiligen Probe einen abiotischen Hinweis auf das Habitat der vorwiegend im A-Horizont lebenden Mesofauna.

Die einzelnen Bodenproben der Serie F wurden nach der Austreibung, also im getrockneten Zustand nach der Gewichtsbestimmung, in vorbereitete Messbecher eingebracht und zur pH-Bestimmung vorbereitet. Die Aufschlammung erfolgte mit gleicher Menge destillierten Wassers, nach Eichung der Messelektrode wurde so eine Einstabmesskette durchgeführt. Nach Erreichen eines konstanten Wertes wurde abgelesen, notiert und nach Reinigung die nächste Probe gemessen. Da von gleicher Temperatur auszugehen ist, werden die messbaren pH-Unterschiede durch die Bodenstruktur bestimmt.



Abb. 3.5.1.1 pH-Messung im ITZ - Labor Schapen

Bei weiteren Probenserien wurden die pH-Werte vor Ort am jeweiligen Probenort bestimmt. Da hier zu unterschiedlichen Jahreszeiten, Wetterbedingungen und Temperaturen gemessen wurde, sind diese Werte zwar Richtwerte für die Bodenacidität, aber nicht komplett vergleichbar. Sie geben nur einen Hinweis über den Bodenzustand innerhalb und zum Zeitpunkt einer Serie, insbesondere bei Proben auf oder außerhalb einer „Wasserader“.

Generell kann bei der Bestimmung des pH-Wertes im A-Horizont des „Buchenwald“-Biotops über den Beprobungszeitraum angemerkt werden, dass die Werte um pH 4 liegen. Der naturbelassene Boden der Versuchsflächen im Naturschutzgebiet und Europareservat Riddagshausen / Braunschweig ist daher als „stark sauer“ einzustufen. Die Ursachen für diesen Zustand eines natürlichen Habitats sollen hier jedoch nicht weiter diskutiert werden.

### Serie F (pH-Werte)

Die aufgezeigte pH-Bestimmung im Labor des ITZ, Außenstelle Schapen, ergab folgende Ergebnisse für die Serie F mit 44 fortlaufenden Einzelproben. Die Messungen zeigen eine Streuung von pH 4,0 – 4,6. Vergleicht man die pH-Werte von 24 Proben auf der Wasserader mit den Ergebnissen von 20 Proben aus neutralen Probenorten, so sind die Mittelwerte aus den jeweiligen Proben pH 4,3. Es ist damit kein Unterschied festzustellen.

Die Auswertung für die Milbenzahlen mit einer Streuung von 25 bis 178 Individuen ergibt im Vergleich der Probenorte auf der „Wasserader“ gegen „Neutral“ einen signifikanten Unterschied. Der Mittelwert der ausgetriebenen Milben je Probe auf der „Wasserader“ ist mit 55 Individuen gegenüber 112 Milben aus den neutralen Proben auffällig. Eine direkte Gegenüberstellung der Einzelergebnisse zeigt sich in der nachfolgenden Abbildung:

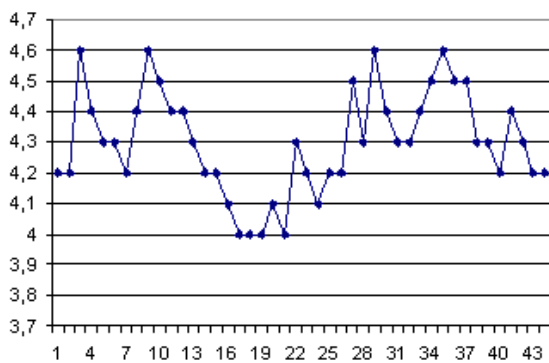


Abb. 3.5.1.2 pH-Werte je Einzelprobe

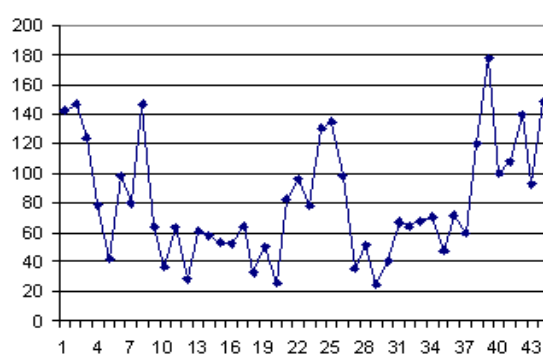


Abb. 3.5.1.3 Milbenzahlen je Probe

Die Proben 9-20 und 28-38 sind Proben auf der „Wasserader“.

### Verschiedene Serien (pH - Freilandmessungen)

Die übrigen pH-Messungen wurden jeweils in den entnommenen Probenlöchern nach einheitlichen Verfahren durchgeführt. Die Ergebnisse liegen für das anfangs beprobte Exploratorium Wiese im Bereich pH 3,5 und bestätigen die Beobachtung, dass dieses Versuchsgelände über Jahre einen unvollständigen Humifizierungsprozess durchläuft, der durch Teil-Abbau der anfallenden Biomasse bei hoher anstehender Bodenfeuchte zu einer Übersäuerung führt (ROWELL, 1997).

Der Buchenwaldbiotop weist bei leichten Schwankungen zwischen pH 3,8 und pH 4,4 einen pH-Richtwert um 4,0 bis 4,2 auf. Die relativ geringen Veränderungen haben offensichtlich keinen aussagefähigen Einfluss auf die Abundanz der untersuchten Organismen der Mesofauna und damit die in der Austreibung je Serie ermittelten Individuenzahlen. So kann als Beobachtung festgehalten werden, dass die veränderte, geringere Milbenzahl auf der „Wasserader“ gegenüber den im Mittelwert höheren Milbenzahlen im neutralen Bereich nicht durch die relativ geringen pH-Unterschiede im sauren Milieu signifikant beeinflusst sind. Dennoch werden weiterhin diese Messungen durchgeführt, damit auffällige Unterschiede in der Auswertung berücksichtigt werden können.

### 3.5.2. Bodenfeuchtigkeit und Temperatur

Die Bestimmung der Bodenfeuchtigkeit ergibt sich aus der Differenz der gewogenen feuchten Bodenprobe vor dem Einsetzen in den BERLESE-Apparat und aus dem Trockengewicht der ausgetriebenen Bodenprobe nach ca. 14 Tagen. Die Gewichtsbestimmung der feuchten/trockenen Bodenprobe ergibt sich als jeweiliges Nettogewicht unter Abzug der Einschlaghülse. Da für alle Serien die fortlaufenden Hülsennummern verwendet wurden, ergibt die Differenz aus dem Bruttogewicht für 100ccm Bodenprobe und der jeweiligen Metallhülse das Netto-Bodengewicht. Hier liegen die Schwankungen zwischen 160g und 55g Bodensubstrat. Durch die jeweiligen organischen Humusanteile und anorganischen Bodenanteile variieren die Probengewichte um ca. 100g. Da die Probenreihen zu unterschiedlichen Terminen genommen wurden, sind die Wetterbedingungen und Großwetterlagen für die jeweilige Situation mit ausschlaggebend. So beträgt die durchschnittliche Milbenzahl in der Probenreihe E nur 43 Individuen dieser Spezies nach längerer Trockenheit, dagegen nach einer Regenperiode und zur späteren Jahreszeit in der Serie J bei konstanteren Wetterlagen 118 Milben. Da aber die Proben einer Serie unter gleichen Voraussetzungen und zeitgleich genommen werden, ist die Bodenfeuchtigkeit für die Abundanz und Anzahl der Organismen von Bedeutung, sie ist aber als Kriterium für die Verteilung „Wasserader“ zu „Neutral“ nicht ausschlaggebend.

Um die Bodenfeuchte als Faktor für die Verteilung der Milben einer Serie aufzuzeigen, sind die Ergebnisse für den Feuchtigkeitsgehalt je Einzelprobe der Serie **J** mit der jeweiligen Milbenanzahl der zugehörigen Probe zu vergleichen. Die Probenorte 28 bis 45 liegen auf der „Wasserader“. Der durchschnittliche Feuchtigkeitsgehalt aller 60 Bodenproben ist 17,1g. Das Durchschnittsgewicht der 100ccm feuchten Proben beträgt 107,6g, der Feuchtigkeitsgehalt liegt bei 15,9%.

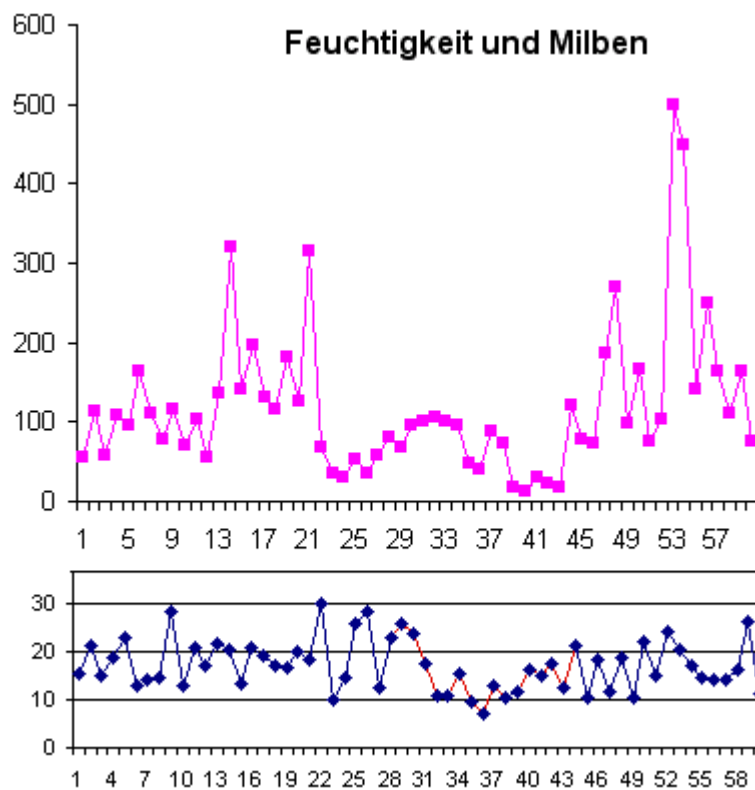


Abb. 3.5.2.1 Vergleich Bodenfeuchte je Probe (blau) und Milbenanzahl (rot) aus Serie **J** Proben 28 bis 45 auf der „Wasserader“

Auch die Gegenüberstellung der Zähl- und Gewichtsergebnisse der Serien aus dem Jahr 2007 liefert entsprechende Erkenntnisse. Durch längere Trockenheit erfolgt eine geringe

Vertikalwanderung in etwas tiefere Bodenschichten, wobei die beginnende Austrocknung und die Erwärmung durch die aufliegende Laubspreu gepuffert wird und den jeweiligen Wetterlagen nachläuft. Die entsprechende umgekehrte Situation ist nach Regentagen zu beobachten.

Viele Bodenorganismen der Mesofauna zeigen aber auch entsprechende Anpassungen an sich ändernde Bedingungen (BLUM, 2007). Sie sind hydrophil - im wassergefüllten Porenraum -, hygrophil, nur unter feuchten Bedingungen lebend, mesophil und sogar xerophil, an wechselfeuchte und trockene Bedingungen adaptiert und nutzen so unterschiedliche Mikronischen (GISI 1997).

Ein weiterer zusätzlicher abiotischer Faktor ist die jeweils zur Serie gemessene unmittelbare und zeitlich relevante Bodentemperatur für diese Organismen. Die Temperaturen liegen mit den ersten Proben im Jahr 2007 bei 14°C aufsteigend bis 16°C und sind wieder am 16.10. bei 11,3°C. Für 2006 lagen die Werte sogar bei 16,7°, 16,4° und 16,3°C bei drei Serien im Sommer, am 15.11.06 nur noch 10,7°C Bodentemperatur.

In der Wechselwirkung stellen damit diese beiden abiotischen Faktoren, Feuchtigkeit und Temperatur der Pedosphäre neben den biotischen Faktoren das Grundpotential für die Präsenz der Organismen im A-Horizont ihres Habitats (HINTERMAIER-ERHARD, ZECH, 2002). Normale Bodenfeuchtigkeit hat einen geringeren Einfluss als steigende Temperaturen mit entsprechender Austrocknung. Temperaturschwankungen und sinkende Bodentemperaturen ohne größere Feuchtigkeitsdifferenzen sind für die Vertikalwanderung eher bedeutungslos.

Da diese Untersuchungen darüber nicht Thema dieser Arbeit sind, kann festgehalten werden, dass die unmittelbare Verteilung der Mesofauna in Abhängigkeit von Bodentemperatur und Bodenfeuchtigkeit ebenso wie der pH-Wert keinen Einfluss auf die Gleichverteilung insbesondere der Milben (Acari), auf der „Wasserader“ gegenüber „neutralen“ Probenorten haben.

### 3.5.3. Probengewichte

Alle Bodenproben wurden mit Ausnahme der Vertikalproben unter gleichen Vorgaben genommen. Bei einem direkten Vergleich der in der Austreibungsapparatur invers eingesetzten Bodenproben ist bereits ein visueller Unterschied in der Bodenstruktur erkennbar. Die Abbildung zeigt diese Feststellung in der folgenden Abbildung.



Abb. 3.5.3.1 Die in die Berlese-Apparatur invers eingesetzten Bodenproben zeigen zum Teil den angeschnittenen B-Horizont, andere noch den schwarzen, sog. H-Horizont.

Bei nur 5cm Eindringtiefe ist bereits in einer Vielzahl Proben der mineralische Boden des B-Horizontes angeschnitten, was sich natürlich auch im Probengewicht bemerkbar macht. Der A-Horizont des Bodens ohne die Spreuschicht gibt der Probe ihren jeweiligen Charakter und ist als eigentlicher produktionsbiologischer Horizont mit seinem Rohhumus das vorwiegende Habitat der auszuzählenden Mesofauna. Markant in allen Bodenproben ist der darauf folgende schwarze Humushorizont der abgeschlossenen Zersetzung und beginnende Durchmischung mit dem mineralischen Unterboden (JACOBSON et al., 2008).

Die Probennettogewichte innerhalb der einzelnen Serien liegen je 100ccm durchschnittlich bei 91g Feuchtgewicht und 75g Trockengewicht. In Abhängigkeit von der jeweiligen Feuchtigkeit variieren die Ausgangsgewichte der Proben. Die größeren Abweichungen ergeben sich aus höheren mineralischen Anteilen des B-Horizontes, entsprechende geringere Gewichte aus einem höheren Rohhumusanteil in der Probe.

Bei der Ansicht einer typischen Bodenprobe aus dem „Buchenwald“-Exploratorium, die aus der Einschlaghülle herausgenommen wurde, ist oben im A-Horizont der Eintrag bereits teilzersetzer Laubblätter nach Abtrag der Laubspreu und die anschließenden Umwandlung zum Rohhumus zu erkennen. Darunter liegt der schwarze Humushorizont (Ah) und dann die beginnende Durchmischung mit Mineralboden als Übergang zum B-Horizont (BARSCH et al., 2000). Je nach Stärke des A-Horizontes erfasst die Einschlaghülle den mineralischen Unterboden.



Abb. 3.5.3.2 Typische Bodenprobe aus dem „Buchenwald“-Exploratorium

#### 3.5.4. Probenorte und Bodengewichte

Bei der Vielzahl der Proben und ihrer gemessenen Gewichte und einem Vergleich mit den bereits erwähnten Individuenzahlen ist festzuhalten, dass die Bodenproben auf der „Wasserader“ eine geringere Milbenzahl beinhalten als vergleichsweise die Proben auf neutralem Untersuchungsgebiet. Bei der Überprüfung und Arbeit an den Ergebnissen zu den einzelnen Serien, Proben und Probenorten fiel auf, dass die Gewichte der Bodenproben auf der „Wasserader“ primär keine auffälligen Unterschiede zu den übrigen Proben haben. Erstellt man jedoch den Mittelwert der Proben aus neutralen Probenorten gegenüber den Proben auf der „Wasserader“, so sind die letzteren im Durchschnitt schwerer. Diese sekundäre Beobachtung und die erweiterte Auswertung der Serien mit den entsprechenden Daten bestätigen mehrfach dieses Erkenntnis. Eine Darstellung dieser Ergebnisse soll die anschließende Grafik in Abb. 3.5.4.1. zeigen. Das Diagramm ergibt sich für die Auswertung

der feuchten Bodenproben der Serien **G – J** und **L – Q**. Für die Serie **K** existieren nur die Netto-Trockengewichte. **Blau** sind Durchschnittsgewichte der Proben auf der Wasserader, **rot** die aus neutralen Probenorten und **gelb** stellt die Gewichts-differenz der Mittelwerte je Serie dar.

Die Eingabe der Werte in den Varianzheterogenitätstest bestätigt die festgestellte Annahme: Der p-Wert mit 0,000 ist für die feuchten (BPf) und trockenen (BPt) Probengewichte höchst signifikant. Im t-Test-Diagramm sind für die ersten Reihen die Bruttogewichte aufgezeigt, dann die leicht variierenden Hülsengewichte (HüG) und abschließend die Nettogewichte der jeweiligen Proben der Serien L - Q. Auch die in dem Diagramm aufgeführten Durchschnittsgewichte der Serien G - J entsprechen diesem Ergebnis und haben ebenfalls den p-Wert 0,000; siehe dazu Abb. 3.5.4.1.

Eine Überprüfung der Vertikalprobengewichte der Serie L unter diesem Aspekt bestätigt diese Gewichtsunterschiede zwischen den kartierten Entnahmen auf der „Wasserader“ und neutralen Probenorten. Erst in einer tieferen Schicht des B-Horizontes gleichen sich diese Unterschiede aus. Dazu auch das Diagramm unter Serie L in Abb. 3.4.1.3.

Durch das Einschlagen der Probenhülsen mit Hilfe des Einschlagringes – auch bei der Vertikalprobe mit dem speziellen Split-Tube-Sampler - ist eine gleichmäßige Eindringtiefe von 5cm für die Entnahme der Bodenproben mit 100ccm gewährleistet. Die Differenz zwischen den Durchschnittsprobengewichten von neutralen Proben und Proben auf der „Wasserader“ bedarf einer weiteren Untersuchung und Analyse. Hinweise müssten das Veraschen der organischen Bestandteile in der Brennkammer, eine geophysikalische Auswertung der Mineralstruktur der anteiligen Bodenkrume und weitere durchaus diffizile Analysen der jeweiligen Proben liefern. Es ist spekulativ, welche Ursachen den Gewichts-differenzen zu Grunde liegen, zumal die unterschiedlichen Milbenzahlen in den entsprechenden Proben auffällig sind.

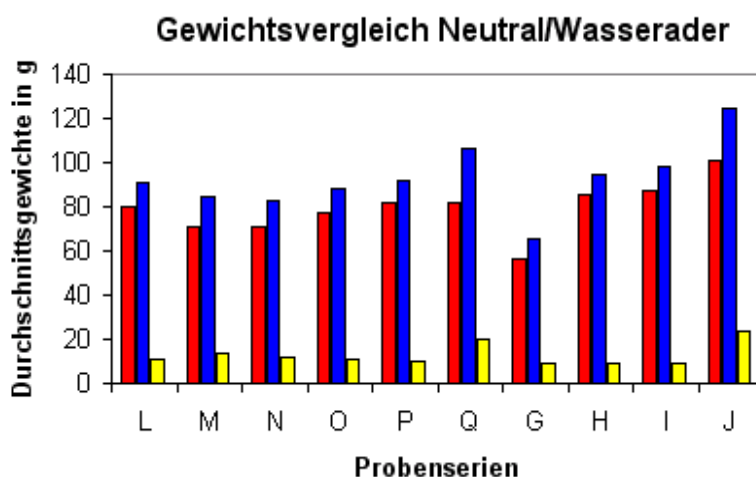


Abb. 3.5.4.1 Gegenüberstellung der Durchschnittsgewichte  
(blau: „Wasserader“, rot: Neutral, gelb: Differenz)

Nach der Auswertung von **10 Serien mit ca. 500 Einzelproben**, davon jeweils anteilig Proben auf der „Wasserader“ und auf „neutralen“, ungestörten Probenorten ist festzuhalten, dass in der Gegenüberstellung der Daten signifikante Unterschiede in den Probengewichten zwischen Proben auf der vom Wüschelrutengänger ausgewiesenen „Wasserader“ und Proben neutraler Probenorte bestehen. Dieses gilt sowohl für die mittleren Gewichte feuchter Proben als auch die getrockneter Proben nach der Austreibung. Nach Eingabe der Daten in den t-Test ergeben sich für feuchte und trockene Nettoproben im



direkten Vergleich „Neutral“ (N) gegen „Wasserader“ (X) **p-Werte mit 0,000** und damit eine sehr hohe **Signifikanz**.

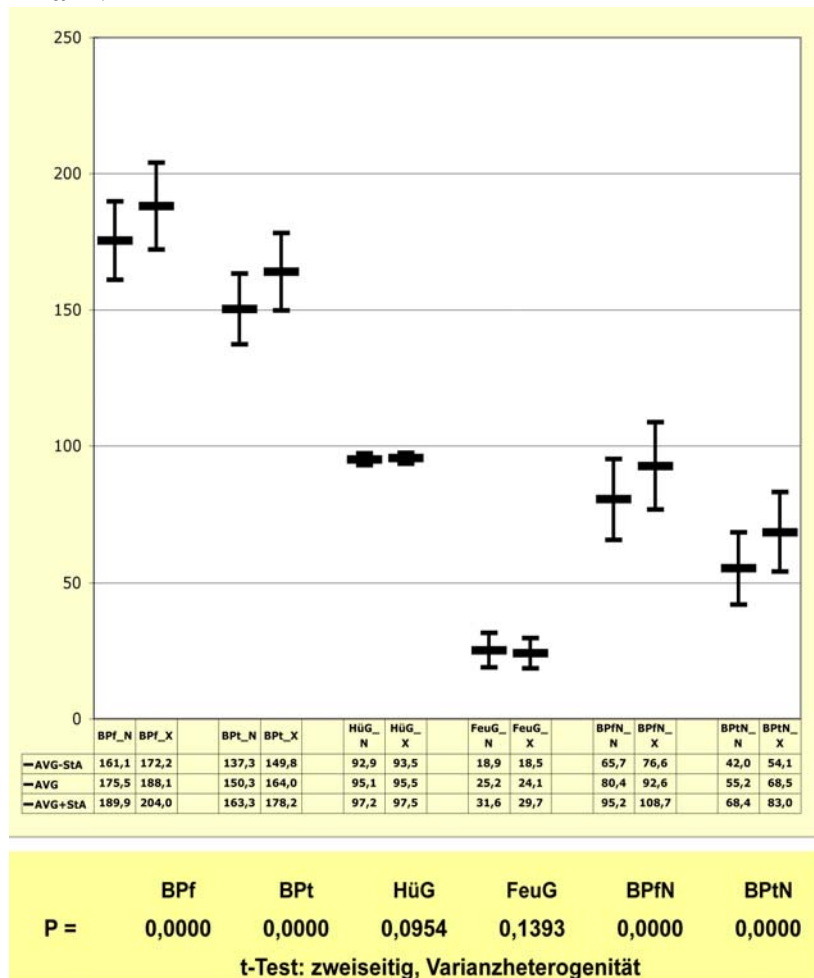


Abb. 3.5.4.2 t-Test der Gewichte aus den Serien L bis Q

### 3.5.5. Probengewichte und Milbenzahlen

In der Auswertung der ausgezählten, kodierte und später dekodierte Individuenzahlen je Probe scheinen sich durch die Streuung innerhalb der Probengewichte und Individuenzahlen keine Relationen zu zeigen. So schwankt die Anzahl der ausgetriebenen und gezählten Milben bei Proben mit einem Durchschnittsgewicht um 85g zwischen 44 und 265 Individuen. Werden die Werte der Probengewichte und der zugehörigen ausgetriebenen Milbenanzahl in Korrelation gebracht, ergibt das Diagramm einen Zusammenhang zwischen Probengewichten und Milbenzahlen. Bei geringeren Probengewichten ist die Streuung erheblich, bei höheren Gewichten verringert sich diese Streuung und die durchschnittlichen Zählergebnisse für die Milben sind bei geringerer Streuung niedriger.

Da die Probengewichte bei allen Serien eine relativ große Streuung aufweisen und die Zahlen für die ausgezählten Organismen der Mesofauna auch eine größere Bandbreite haben, ist nicht davon auszugehen, dass Proben mit einem höheren Gewichtsanteil automatisch geringere Individuenzahlen haben. Davon abweichend lassen sich in den Proben auf der „Wasserader“ unabhängig von ihrem Gewicht weniger Milben nachweisen als in vergleichbaren Proben auf ungestörten Flächen. Sowohl die Proben mit 100g und mehr Nettogewicht als auch Proben mit 60g und weniger Nettogewicht haben auf der „Wasserader“ weit weniger Milben als gleiche Probengewichte außerhalb der „Störlinie“. Diese Proben zeigen eine erhebliche

Streuung zur Abundanz dieser Organismengruppe, was aus dem Ergebnis der jeweiligen Serien zu entnehmen ist.

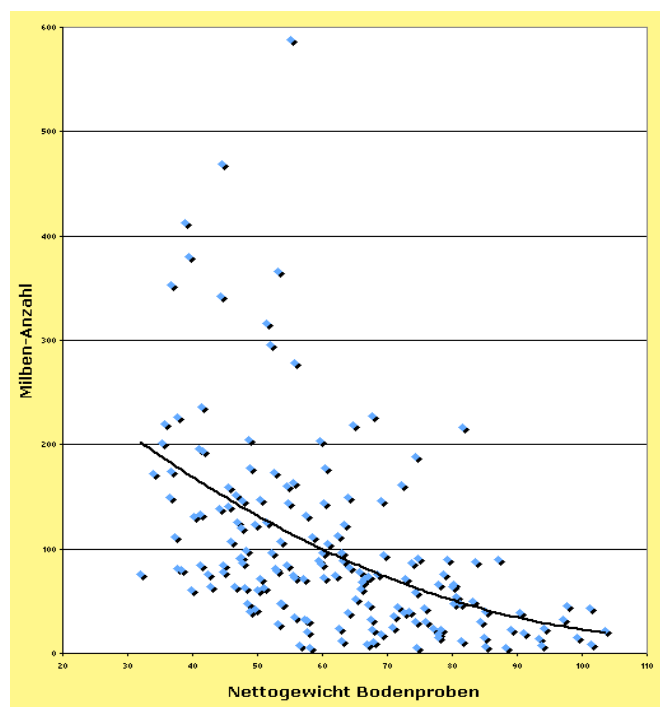


Abb. 3.5.5.1 Relation zwischen Probengewichten und Milbenzahlen

### 3.5.6. Zählergebnisse Braunschweig - Hannover

	AVG-StA	AVG	AVG+StA	StA	Anzahl		AVG-StA	AVG	AVG+StA	StA	Anzahl
<b>Mil_N</b>	59,3	118,0	176,8	58,7	23	<b>Mil_N</b>	65,8	110,1	154,5	44,4	24
<b>Mil_X</b>	-2,2	20,4	43,0	22,6	30	<b>Mil_X</b>	3,0	23,0	43,0	20,0	30
<b>Col_N</b>	4,6	12,4	20,3	7,9	19	<b>Col_N</b>	3,7	11,8	19,9	8,1	20
<b>Col_X</b>	0,1	4,0	7,8	3,8	22	<b>Col_X</b>	0,1	4,0	7,8	3,8	22
<b>InsL_N</b>	0,0	1,8	3,6	1,8	19	<b>InsL_N</b>	0,1	1,9	3,6	1,8	20
<b>InsL_X</b>	0,0	0,6	1,3	0,7	22	<b>InsL_X</b>	0,0	0,6	1,3	0,7	22
<b>Ins_N</b>	-0,1	1,0	2,1	1,1	19	<b>Ins_N</b>	-0,4	1,3	3,0	1,7	20
<b>Ins_X</b>	-0,3	0,9	2,1	1,2	22	<b>Ins_X</b>	-0,3	0,9	2,1	1,2	22
<b>Myr_N</b>	0,3	1,3	2,3	1,0	19	<b>Myr_N</b>	0,3	1,3	2,3	1,0	20
<b>Myr_X</b>	-0,2	0,1	0,5	0,4	22	<b>Myr_X</b>	-0,2	0,1	0,5	0,4	22
<b>Div_N</b>	-0,3	0,5	1,3	0,8	23	<b>Div_N</b>	-0,3	0,6	1,5	0,9	24
<b>Div_X</b>	-0,3	0,3	1,0	0,6	23	<b>Div_X</b>	-0,3	0,3	1,0	0,6	23

Abb. 3.5.6.1 Vergleich der Zählergebnisse (Daten) von Braunschweig und Hannover im t-Test

Die in den doppelten Auszählungen gewonnenen Daten sind bei einer Gegenüberstellung der Zählergebnisse von Dr. A. MELBER, ITZ Hannover (rot) und A. RENKE / E. HOLTORF, ITZ Schapen (blau) in der Relation gleich bleibend. Ein möglicher Faktor für höhere Anzahlen, in der Abb. 3.5.6.1. für die Milben, ist mit dem Auszählen bei stärkerer Lupen-Vergrößerung zu erklären.

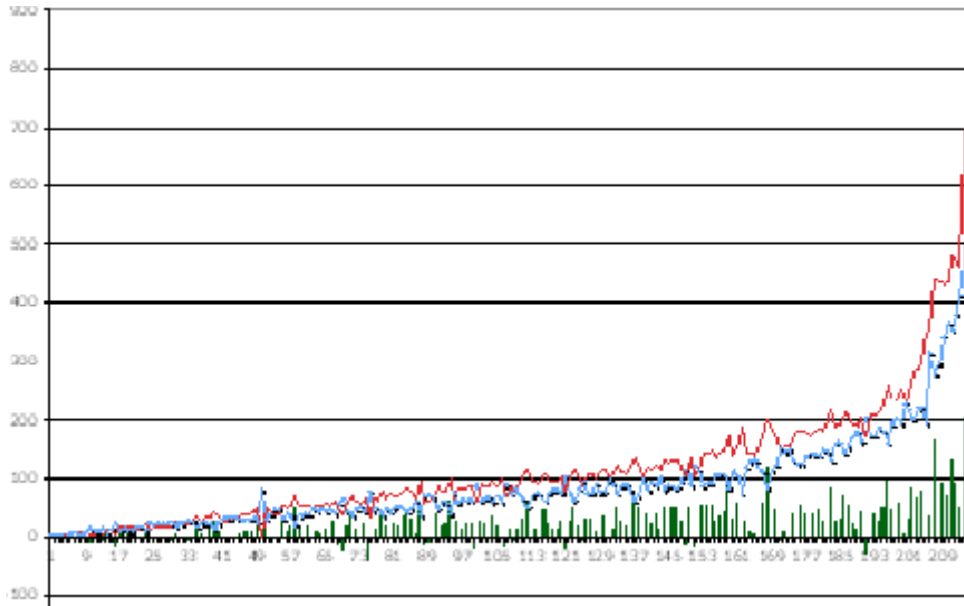


Abb. 3.5.6.2 Vergleich der absoluten Zählergebnisse (Milben) aus Braunschweig und Hannover

**Es ist zu vermuten, dass die vom Rutengänger koordinatenexakt erfüllten, gemuteten „Wasseradern“ einen abiotischen Einfluss auf die Gleichverteilung der Milben (Acari) haben, was sich durch entsprechende Bodenproben aus dem A-Horizont zeigen lässt.** Für eine Bestätigung dieser Überlegung bedarf es erweiterter Methoden und zusätzlicher Proben. Die am Jahresende 2007 zusammengeführten dekodierten Ergebnisse sind aussagekräftig und signifikant. Die Auswertung der Serien und ihrer Einzeldaten bis zu diesem Zeitpunkt erfolgt in der weiteren Arbeit.

### 3.6. Darstellung aller Serien A-Q

Die in den Jahren 2005 bis 2007 ausgezählten Serien und Probandaten des „Buchenwald-Exploratoriums“ können auf der zugehörigen Karte zusammenhängend dargestellt werden. Die Serien A bis J aus den Jahren 2004/2006 sind auf dem ursprünglichen Versuchsfeld entnommen. Ende 2006 kam nach einer erneuten Begehung eine Erweiterung dieser Fläche dazu. Die Koordinaten der gesamten Fläche wurden gerastert und ermöglichen so die grafische Auswertung der erfassten Daten. Die Abb. 1.4.1. zeigt noch die Karte aus dem Jahr 2004 als Vorgabe und Arbeitsgrundlage für die Serien A - J.

Die von N. CONZETH erweiterte Karte des Versuchsgeländes liegt in Abb. 3.6.1. als Kartenausschnitt vor. Auf die Nord-Süd-Ausrichtung der Achsen ist ein Raster von einem Meter zum Einmessen der jeweiligen Probenorte gelegt. Die in diese Karte eingezeichneten „Wasseradern“ sind in ihrem Verlauf gut zu erkennen und koordinatengerecht zu messen. Weitere Fixpunkte sind die eingetragenen Bäume der Versuchsfläche, in deren unmittelbaren Wurzelbereich ein Hülseneinschlag zur Probenentnahme unmöglich ist. Die Serien A - Q wurden wie beschrieben als Einzelproben oder Transekte geplant, wobei eine der sich kreuzenden „Wasseradern“ immer mit einbezogen wurde. Durch die Größe der Gesamtkarte ist nur die Darstellung eines Ausschnitts möglich, in dem alle Probenorte eingetragen sind. Die wichtigsten Ergebnisse aus dieser Beprobung sind bereits vorgestellt und sind in den folgenden Abbildungen zur Übersicht aller Serien ausgeführt. Die reduzierte Größe der Karte lässt für die Darstellungen der Milbenanzahl je Probe (blau) und der Collembolenzahlen (gelb) wenig Spielraum. Die Übersicht bestätigt die bisherigen Aussagen.

Alle Einzelergebnisse sind im **Anhang** Serien A - Q dieser Arbeit zu finden

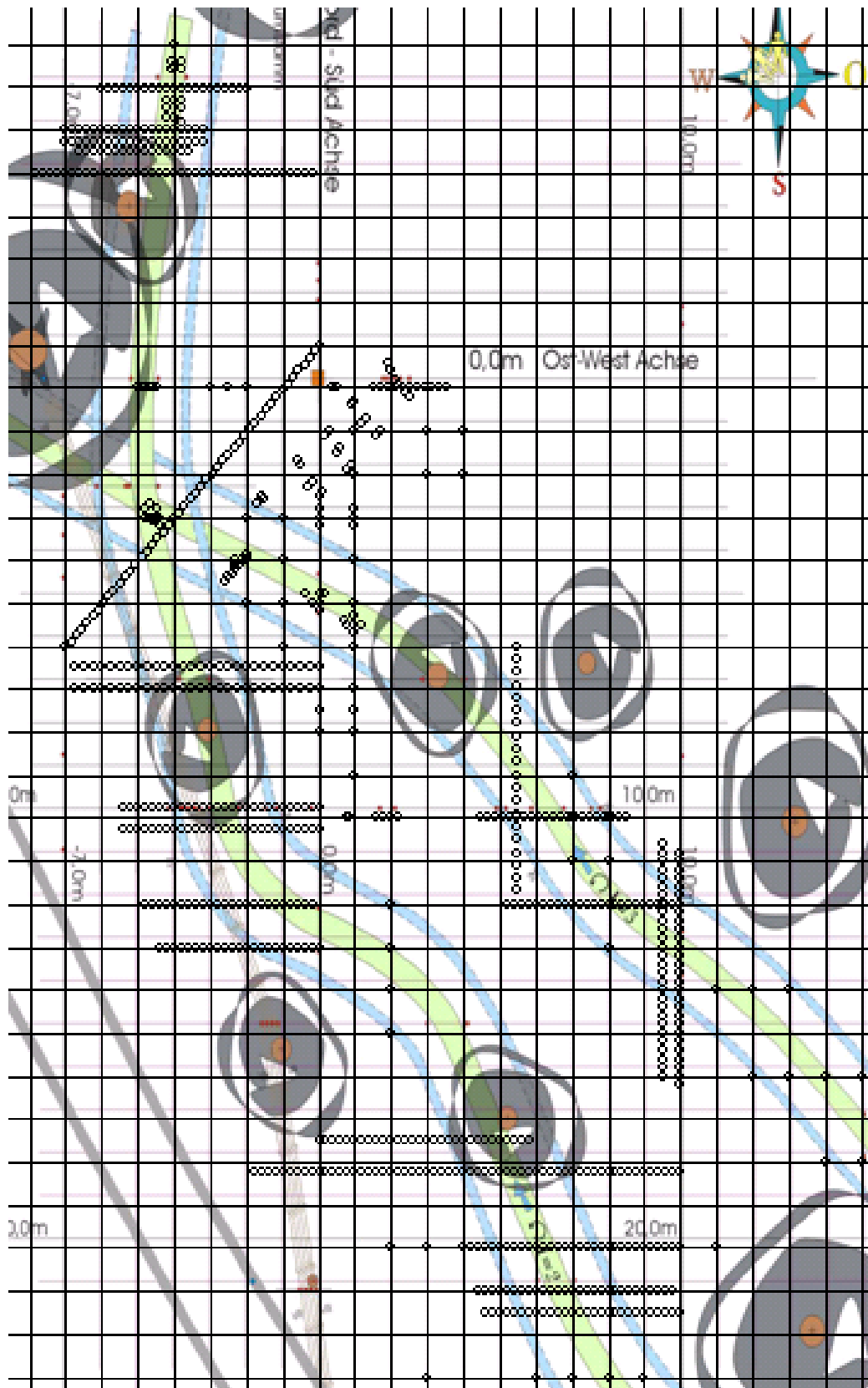


Abb. 3.6.1 Probenorte „Buchenwald“

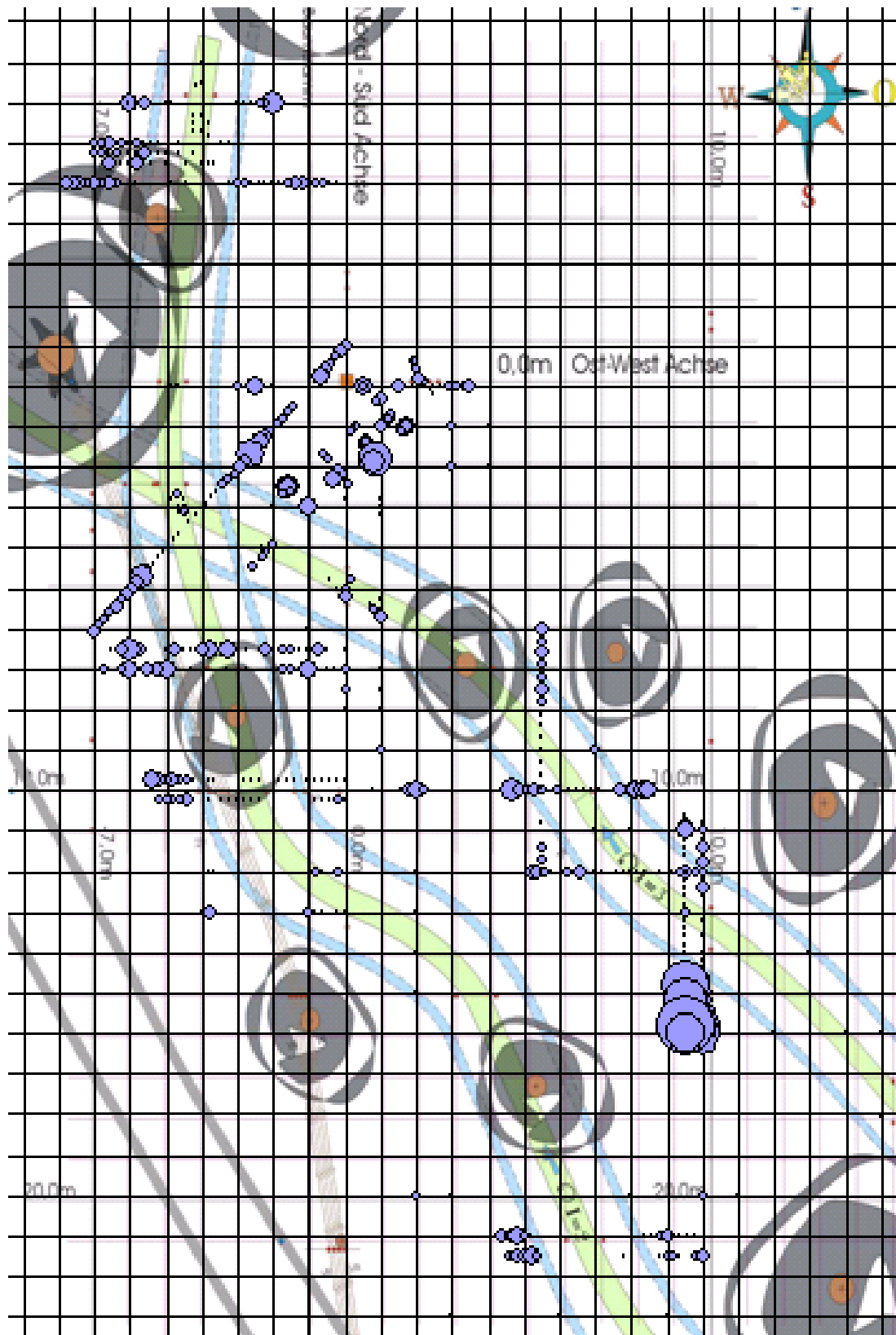


Abb. 3.6.2 Anzahl und Verteilung der Milben

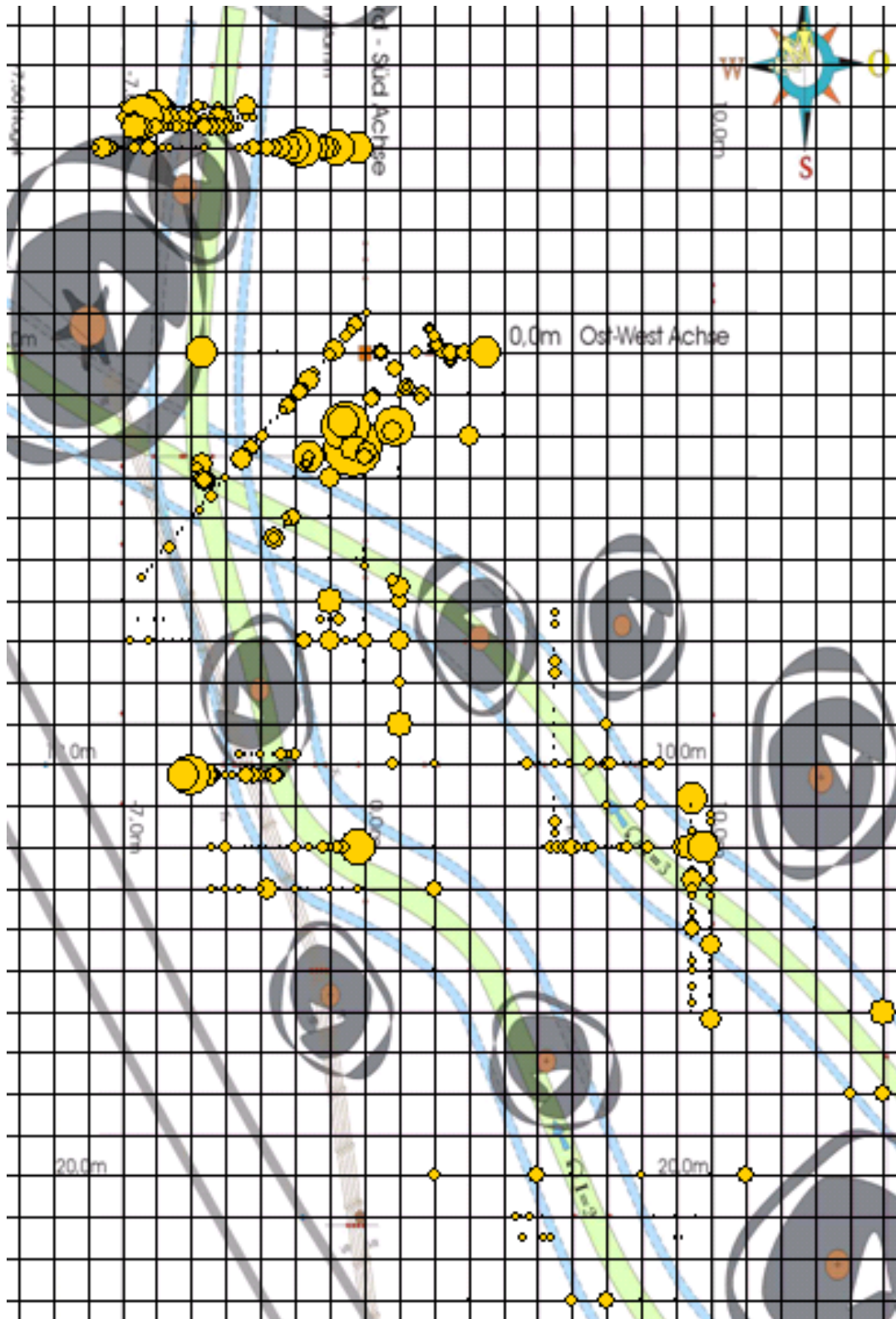


Abb. 3.6.3. Anzahl und Verteilung der Collembolen

### 3.7. Exploratorium „Buchhorst“ 2008

Es wurden 535 Proben gewogen und ausgewertet. Einige Proben bereiteten wegen Verschmutzung Zählprobleme. Die Ursache dafür liegt in der Regel an zu großen Organismen der Bodenfauna (Ameisen, Asseln, Spinnen und Käfer), die versuchen das Sieb der Probe zu passieren.

#### Protokoll zu den Serien R -Z

Serie	Datum	lfd.Proben	Entnahme	Codierung
R I	28.05.2008	1 - 60	Renke,Holtorf	nein
S II	16.06.2008	61 - 120	Reuter	nein
T III	02.07.2008	121 - 180	Kath.Renke	nein
U IV	23.07.2008	181 - 240	Jakob,Osigus,Schierwater	ja
V V	07.08.2008	241 - 300	Eitel,Osigus	ja
W VI	25.08.2008	301 - 360	Renke,Holtorf	nein
X VII	08.09.2008	361 - 420	Renke,Holtorf	nein
Y VIII	06.10.2008	421 - 480	Damm,Rach,Osigus	ja
Z IX	04.11.2008	481 - 540	Jakob,v.d.Chevalerie	ja

Serie	AT	BT	Wetter	Luftfe %	Luftdr. hPa	Niederschlag mm	Ø Bfeuchte g /100ccm
R I	22°	12°	geringer Niederschlag	75	1016	18.-26.5. 3mm	33,3
S II	14,8°	11,5°	Regen vorher	78	1010	12.-15.6. 15mm	35,5
T III	25,1°	14,5°	relativ trocken	74	1011	23.6-2.7. 1mm	21,9
U IV	20,7°	13,8°	vorher Regen	76	1025	16.-21.7. 21mm	27,3
V V	22,5°	14,5°	fast kein Regen,trocken	52	1005	1.-7.8. 1mm	15
W VI	16°	13,4°	Gewitter,Schauer	84	1012	18.-25.8. 31mm	20,1
X VII	16,2°	13,8°	regionale Gewitter	76	1010	3.-7.9. 12mm	16,4
Y VIII	15°	12,2°	vorher Regen	75	1010	3.-5.10. 23mm	21,2
Z IX	10,5°	9,5°	Regen vorher,dann trocken	97	1020	30.10-3.11. 15mm	26,6

#### 3.7.1. Vergleich der Zählergebnisse Serie X

Die getrennte Auszählung der ausgetriebenen Organismen in Hannover durch Dr. A. MELBER und im ITZ Schapen durch A. RENKE / E. Holtorf wird am Beispiel der **Serie X**, Milbenanzahl, im nachfolgenden Diagramm dargestellt. Aus 60 Proben sind in Hannover **4444** Milben gezählt und in Schapen **4441**. Diese Ergebnisse sprechen für sich. Die Zählunterschiede je Probe sind zu vernachlässigen. Die Doppelzählung hat sich bewährt und wird weiterhin durchgeführt.

Vergleich der Zählergebnisse MELBER / RENKE-HOLTORF

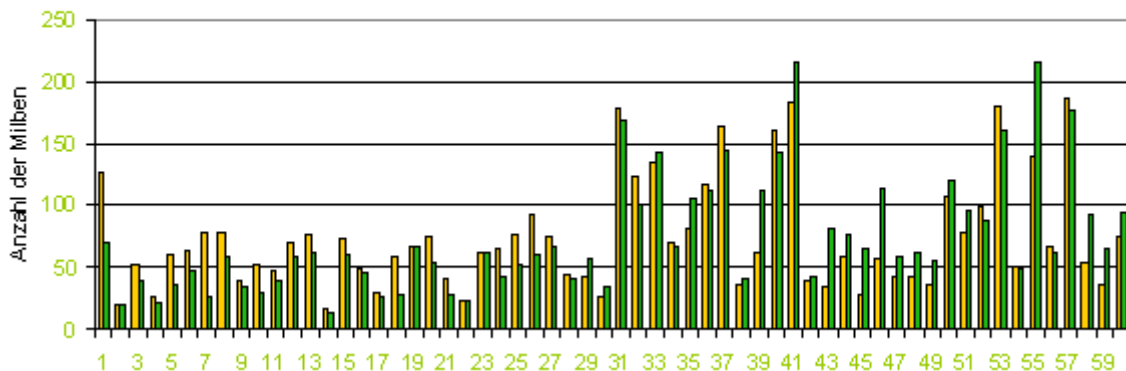


Abb. 4.7.1.1 Vergleich der Auszählung von 60 Proben der Serie X

### 3.7.2. Einzelergebnisse der Serien R – Z

Nach Veröffentlichung des Wasseraderverlaufs können die neutralen Probenorte und die auf der Wasserader anhand der Koordinaten eindeutig zugeordnet werden. Demnach liegen die Proben der Serie **S** 1-32 auf der „Wasserader“ und 33-60 im „neutralen“ Bereich. Es ist zu erkennen, dass die Proben 1-32 weniger Milbenzahlen/Individuen im Vergleich zu denen der Proben 33-60 aufweisen. Der Mittelwert der Proben 1-32 liegt bei **56** Milben, der Mittelwert der Proben 33-60 bei **94** Milben. Weiterhin unterscheiden sich die Maxima und Minima der jeweiligen Probenorte. Die durchschnittliche Bodenfeuchte dieser Serie liegt mit 16,4g je 100ccm Bodensubstrat unter der „normalen“ Bodenfeuchte, die sich mit 24,4g aus allen Serien errechnet.

Die Auswertung der kodierten Serie **U**, Probennahme durch Dr. W. JAKOB und H. J. OSIGUS, Mitarbeiter des ITZ, zeigt nachfolgendes Diagramm:

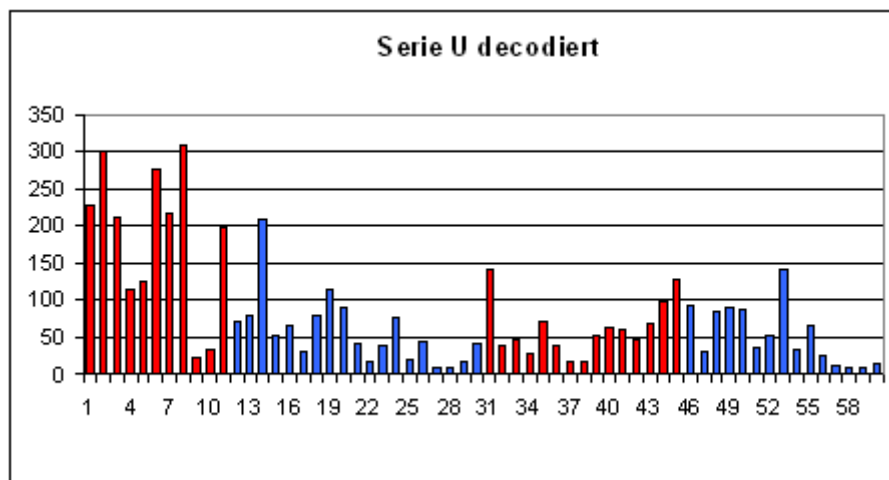


Abb. 3.7.2.1 Serie U (Probenorte blau: „Wasserader“, rot: neutral)

Die Mittelwerte der Serie **U** ergeben für die neutralen Probenorte (**rot**) **112** Milben und für die Proben auf der „Wasserader“ (**blau**) **53** Milben. Diese Blindproben bestätigen: Auf der „Wasserader“ sind weniger Milben als im Bereich neutraler Probenorte.

Die Probenserie **T** ist mit **47** Milben aller Proben auf der Wasserader gegenüber **127** Milben neutraler Probenorte noch eindeutiger.

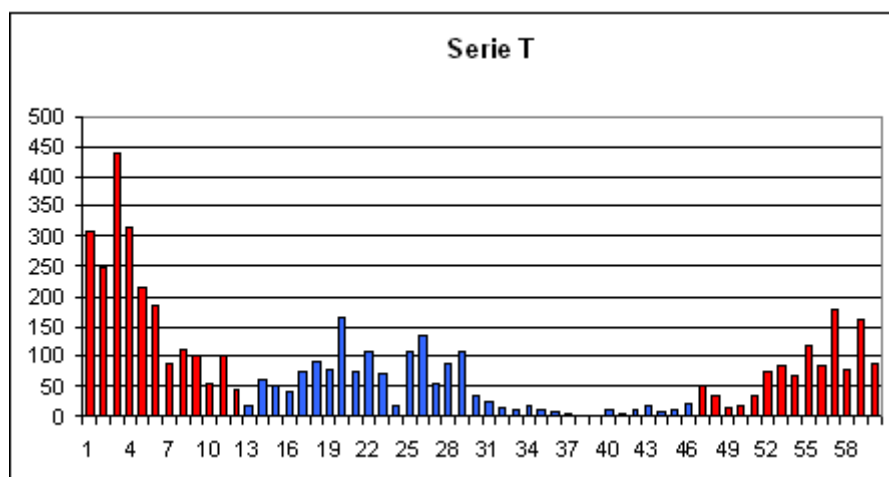


Abb. 3.7.2.2 Serie T (Probenorte blau: Wasserader, rot: neutral)



Weitere Serien sind nicht so aussagekräftig, sind aber mit anzuführen:

Die Serie **V** ergibt nach der Dekodierung Mittelwerte für die Milben auf der „Wasserader“ mit **105** und im neutralen Bereich mit **131** Individuen. Trotz Trockenheit, die durchschnittliche Bodenfeuchte liegt bei 15g /100ccm je Probe, ist die große Anzahl der Organismen auffällig.

Die Auswertung der Serie **Z** zeigt das gleiche Bild:

**100** Milben auf der „Wasserader“ gegen **127** Milben aus neutralen Probenorten.

Die Ergebnisse der Serie **S** weisen dagegen geringe Individuenzahlen auf und sind mit **25** aus Proben auf der „Wasserader“ gegenüber **32** Milben aus neutralen Probenorten weniger different.

Im Gegensatz zu den bisher gewonnenen Ergebnissen stehen die Probenauszählungen der Serien **R**, **W** und **Y**. Das Diagramm der Serie **Y** steht exemplarisch für die berechneten Durchschnittswerte. Mit **116** Milben aus neutraler Fläche gegen **129** auf der „Wasserader“ ergibt sich ein anderes Bild.

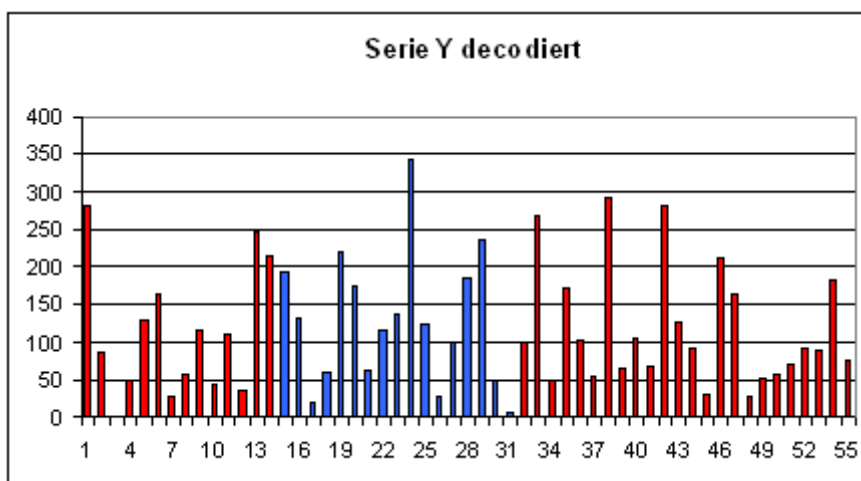


Abb. 3.7.2.3 Serie Y (Probenorte blau: „Wasserader“ rot: „neutral“)

Die Probe 21 mit **343** Milben am Probenort 24 liegt erheblich über den Vergleichswerten auf der „Wasserader“, auch andere Proben zeigen nicht die in anderen Serien typischen niedrigen Individuenzahlen.

Die Probe der Serie **S** am gleichen Probenort mit 40 Milben auf der „Wasserader“ wird durch das Ergebnis der entsprechenden späteren Probe der Serie **Y** mit 60 Milben bestätigt (Koordinatenpunkt  $x=11/ y=18$ ). Die Serie **S** mit Proben auf der „Wasserader“ in Nord-Südachse sind im Juni mit 25 Individuen weitaus geringer gegenüber 129 Individuen der Serie **Y** im Oktober. Inwieweit sich der verrottende Baumstamm auswirkt, siehe Plan des Exploratoriums, bedarf der weiteren Untersuchung.

Im Ergebnis der Proben der Serie **R** mit zwei Transsekten zu je 30 Proben ist eine erhöhte Zahl von juvenilen Milben gerade im Zentrum der „Wasserader“ zu verzeichnen. Die neutralen Probenorte weisen im Mittel **32** Milben auf, das Probenmittel der „Wasserader“ hat **84** Milben. Die hohe Bodenfeuchtigkeit mit 33,3g im Mittel und noch niedrige Bodentemperaturen mit 12°C des Frühjahrs könnten sich auf die Verteilung und Entwicklung auswirken.

Die Serie **W** liegt als Transsekt über der „Wasserader“ mit geringerer Stärke und zeigt im Mittel erheblich mehr Milben mit hohen Individuenzahlen durch vorwiegend juvenile Stadien auf der „Wasserader“ (**135**) gegenüber neutralen Probenorten (**90**).

Es ist dennoch wichtig die Ergebnisse aller Serien aus 2008 in die statistische Auswertung mit einfließen zu lassen.

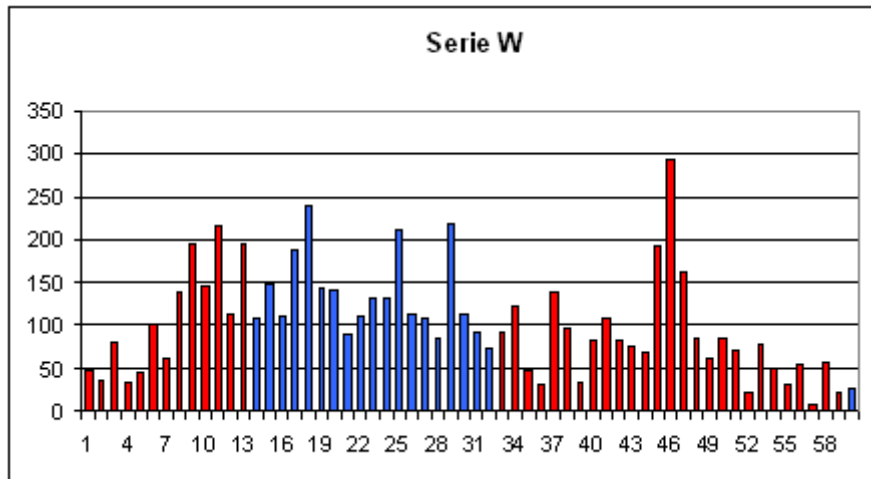


Abb. 3.7.2.4 Serie **W** (Probenorte blau: Wasserader, rot: neutral)

### 3.7.3. Statistische Auswertung

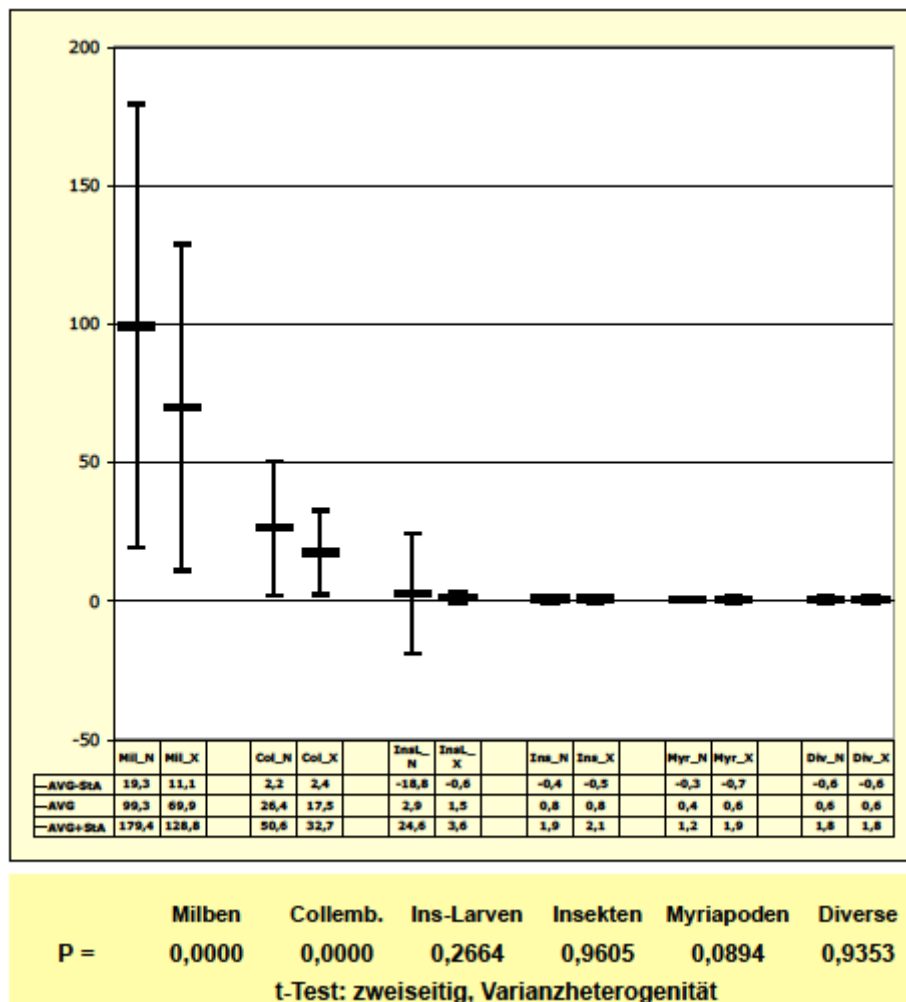


Abb. 3.7.3.1 Auswertung der Zählergebnisse **R - Z**

Die Auswertung der Blindproben ergibt nach der Eingabe der Daten aller Serien **R - Z** in den zweiseitigen **t-Test** und die statistische Überprüfung der **Varianzheterogenität** für Milben auf der „Wasserader“ gegen Milbenzahlen aus neutralen Probenorten **p = 0,0000**. Die Werte sind damit hoch signifikant.



Nach dem Mann-Whitney Test (U-Test online) ergibt sich ein Wert für  $p = 0,000042292$ , der t-Test liegt mit  $p = 0,000009694$  vor.

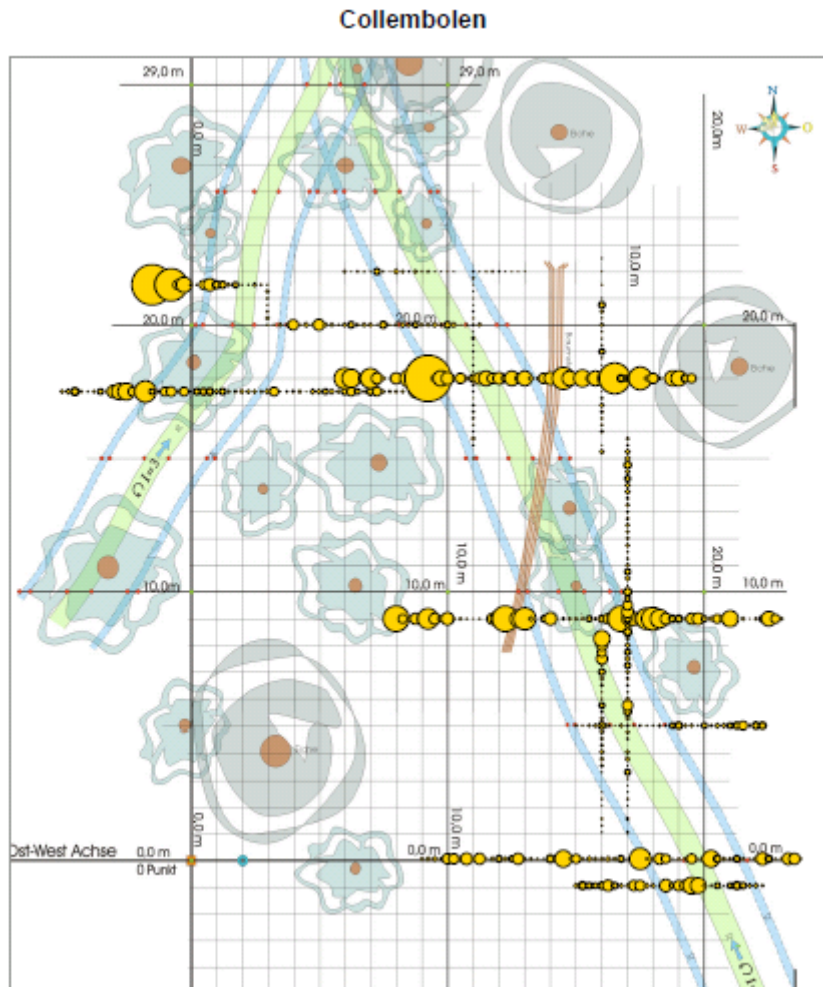


Abb. 3.7.3.4 Serien R - Z Verteilung der Collembolen

In der Übersicht ist die hoch signifikante Verteilung der Collembolen auf der „Wasserader“ und neutralen Probenorten zu erkennen, die mit  $p = 0,0000$  im statistischen Test bestätigt werden.

### 3.7.4. Mittelwerte der Serien 2004 – 2008

#### Vergleich „Neutral“ gegen „Wasserader“: Milbenzahlen R - Z

Von **534** ausgewerteten Doppel-Blindproben der Serien **R – Z** liegen entsprechend der Planunterlagen **295** Proben auf neutralen Probenorten. Die Milbenanzahlen dieser Proben sind mit **29272** Individuen gezählt. Die Anzahl der Proben auf der Wasserader aller Serien beträgt **241**, die Gesamtzahl der Milben ist **16737**.

Der Mittelwert der Milben der „Neutralproben“ beträgt **100** Individuen.  
Der Mittelwert aller Proben auf der „Wasserader“ beträgt **70** Individuen.

#### Vergleich „Neutral“ gegen „Wasserader“: Probennettogewichte R - Z

Mit Bezug auf Kapitel 3.5.4. Probenorte und -gewichte wird auch für die Serien R - Z eine Berechnung durchgeführt. **535** Netto-Probengewichte sind erfasst. **241** sind den Probenorten

auf der „Wasserader“ zuzuordnen, **294** Proben wurden auf neutralen Koordinatenpunkten entnommen. Für die Netto-Feuchtgewichte der 100ccm - Bodenproben ergeben sich für die Probenserien **R – Z**:

Auf der „Wasserader“ im Durchschnitt **94,3g**.

Auf neutralen Orten ist der Mittelwert **89,2g**.

Die Proben auf der „Wasserader“ sind im Mittel über **5g** schwerer als die Proben an neutralen Entnahmestellen.

Das Ergebnis bestätigt die Erkenntnisse aus den Serien **G – Q**.

#### **Mittelwerte der Serien A – Z (2004 – 2008)**

In einer Gegenüberstellung der Serien **A - Z** ohne die Serie **I** (kein Ergebnis) wurden **1297** Proben ausgewertet und insgesamt über **114000** Milben gezählt.

Die Gesamtzahl der Milben aus 613 Proben auf der „Wasserader“ mit **37548** Milben ergibt einen Mittelwert von **61** je Probe.

Die 684 Proben aus „neutralen“ Probenorten mit insgesamt **76497** Milben ergeben als Mittelwert **112** Milben.

112 Milben aus „neutralen“ Probenorten, 61 Milben aus Proben auf der „Wasserader“.

#### **3.7.5. Korrelationstests**

Vom Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung der Tierärztlichen Hochschule Hannover wurden von Dr. M. BEYERBACH mit entsprechenden Programmen weitere Tests und Korrelationen gerechnet.

In der Serie **F** (siehe Kap. 3.5.1.) ist bereits ausgeführt, dass zwischen der Zahl der Milben je Probe und den zugehörigen im Labor bestimmten pH-Werten offensichtlich kein Zusammenhang besteht. Zur Überprüfung wurde mit dem Spearman-Test gerechnet und dieser ergibt mit -0.175 einen negativen Koeffizienten und damit keine signifikante Korrelation.

<b>Spearman Correlation Coefficients, N = 44</b>		
<b>Prob &gt;  r  under H0: Rho=0</b>		
	<b>ph</b>	<b>Mil</b>
<b>ph</b>	1.00000	-0.17524 0.2552
<b>Mil</b>	-0.17524 0.2552	1.00000

Abb. 3.7.5.1 Zusammenhang pH-Wert und Milben

Nach Überprüfung der vorher gerechneten t-Tests und U-Tests, wie unter Kap. 3.7.3 dargestellt, werden die hoch signifikanten p-Werte bestätigt.

Die aus den Doppelblindproben der Serien **R - Z** im Jahr 2008 vorliegenden Zahlenwerte für die Organismen und die Netto-Bodengewichte der Proben aus „neutralen“ Probenorten und auf der „Wasserader“ sind mit der **Pearson Korrelation**, t-Test, Gesamtstichprobe, reellen und logarithmischen Zahlenwerten, als **Rang-Korrelationen** zwischen quantitativen Merkmalen und **Kovarianzanalysen** mit Kovariablen gerechnet. Exemplarisch sind einige der Resultate dargestellt:

T-Tests					
Variable	Method	Variances	DF	t Value	Pr >  t
LOG_Mil	Pooled	Equal	532	4.19	<.0001
LOG_Mil	Satterthwaite	Unequal	519	4.21	<.0001
LOG_Col	Pooled	Equal	531	4.65	<.0001
LOG_Col	Satterthwaite	Unequal	523	4.69	<.0001
Bod_Gew_feucht	Pooled	Equal	533	-3.69	0.0002
Bod_Gew_feucht	Satterthwaite	Unequal	520	-3.71	0.0002
Bod_Gew_trocken	Pooled	Equal	533	-2.93	0.0035
Bod_Gew_trocken	Satterthwaite	Unequal	517	-2.94	0.0034

Abb. 3.7.5.2 t-Test Bestätigung der p-Werte

Ader	LOG_Col	H0:LSMean1=LSMean2	
	LSMEAN	t Value	Pr >  t
n	1.230963 97	3.33	0.0009
w	1.127342 20		

Abb. 3.7.5.3 Kovarianzanalyse mit Kovariable Bodengewicht\_ feucht

Pearson Correlation Coefficients				
Prob >  r  under H0: Rho=0				
Number of Observations				
	LOG_Mil	LOG_Col	Bod_Gew_feucht	Bod_Gew_trocken
<b>LOG_Mil</b>	1.00000	0.67181	-0.57822	-0.46177
	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
	534	533	534	534
<b>LOG_Col</b>	0.67181	1.00000	-0.44822	-0.34968
	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
	533	533	533	533
<b>Bod_Gew_feucht</b>	-0.57822	-0.44822	1.00000	0.92930
Bod_Gew_feucht	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
	534	533	535	535
<b>Bod_Gew trocken</b>	-0.46177	-0.34968	0.92930	1.00000
Bod_Gew trocken	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
	534	533	535	535

Abb. 3.7.5.4 Pearson – Korrelationen zwischen quantitativen Merkmalen

Für die Bewertung der Ergebnisse wurden auch die **Wetterdaten** der Doppelblind- Serien in die Berechnung einbezogen.

Festgehalten sind die Wetterdaten (Flughafen Braunschweig) für den Zeitraum einer Woche vor Probennahme auf dem Exploratorium „Buchhorst“ (www.wetter.com) mit Minimal- und Maximaltemperatur, Luftdruck, Luftfeuchte und Niederschlag.

<b>Wetter 1 Woche Serie R</b>	<b>min T C</b>	<b>max T C</b>	<b>Feu min</b>	<b>Feu max</b>	<b>Ludr min</b>	<b>Ludr max</b>	<b>Nieschl. mm</b>
<b>28.05.2008</b>	13.2°	24.1°	46	80	1013	1016	<b>0</b>
27.05.2008	11.5°	18.6°	61	86	1015	1019	0
26.05.2008	13.5°	18.7°	59	85	1012	1015	0,6
25.05.2008	8.5°	19,2°	55	82	1015	1018	0,3
24.05.2008	7.5°	20°	29	84	1014	1016	0
23.05.2008	8.7°	18,9°	34	87	1015	1017	0
22.05.2008	6.9°	18,7°	33	82	1016	1019	0
21.05.2008	5.8°	17,2°	35	88	1018	1020	0

Abb. 3.7.5.5 Ausschnitt Wetterdaten Serie **R**

Weitere Daten siehe Anhang.

In der sehr umfangreichen t-Test- und Korrelations-Berechnung, die von Dr. M. BEYERBACH vorbereitet wurde, sind diese Wetterdaten für jede Serie einbezogen.

In einer Zusammenfassung werden die Serien **R**, **W** und **Y** gemeinsam ausgewertet, da diese Serien entgegen den übrigen 6 Serien **S**, **T**, **U**, **V**, **X** und **Z** die signifikanten Unterschiede in der Verteilung der Milben nicht zeigen. (siehe Kap. 3.7.2. und Abbildung 3.7.2.2 Serie Y). Gerechnet wurde mit 10 Variablen (Milben, „Wasserader“, „Neutral“ und 7 Wetterdaten) für 8 Tage (eine Woche plus Probenstag). Die insgesamt 80 U-Tests zeigen in den ersten Berechnungen keine Korrelation.

<b>Wilcoxon Two-Sample Test</b>	
<b>Statistic</b>	14.000 0
<b>Normal Approximation</b>	
<b>Z</b>	- 0.1313
<b>One-Sided Pr &lt; Z</b>	0.4478
<b>Two-Sided Pr &gt;  Z </b>	0.8955
<b>t Approximation</b>	
<b>One-Sided Pr &lt; Z</b>	0.4494
<b>Two-Sided Pr &gt;  Z </b>	0.8988
<b>Z includes a continuity correction of 0.5.</b>	

Abb. 3.7.5.6 Ausschnitt Korrelation mit max. Luftdruck

Zur Erläuterung: Der „One-Sided Pr < Z“ - Wert sollte für eine Signifikanz unter 0,005 liegen, hier 0,4478. Voraussetzung siehe Abbildung 3.7.5.7.

Wilcoxon Scores (Rank Sums) for Variable Lmax Classified by Variable Seriengruppe					
Seriengruppe	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
1	3	14.0	15.0	3.807887	4.666667
2	6	31.0	30.0	3.807887	5.166667
Average scores were used for ties.					

Abb.3.7.5.7. „The NPAR1Procedur für Tag 7“ (siehe Anhang)

Anzahl der überprüften Serien: N 1 = 3 (R, W, Y) und N 2 = 6 (S,T,U,V,X, Z) als Ausgangskorrelation gegen max. Luftdruck (Lmax). In der Vielzahl der gerechneten Variationen und Vergleichswerte ergeben sich für die ausgewiesenen Wetterdaten vor den jeweiligen Probenahmen keine Korrelationen zur Gleichverteilung der Milben auf der „Wasserader“ gegenüber „neutralen“ Probenorten.

### 3.8. Probenserie „Buchenwald“ 2009

In einer weiteren vorerst letzten Doppelblind-Probenserie vom 20.10.2009 wurde das Exploratorium „Buchenwald“ mit 2 Transsekten untersucht. Die früheren Proben auf dieser Fläche liegen mehr als 2 Jahre zurück. Ohne Kenntnis des Wasseraderverlaufs wurden die Entnahme-Orte für die Proben von Mitarbeitern des ITZ, Dr. W. JAKOB und H. J. OSIGUS, koordinatengenau eingemessen, kodiert, gewogen und im ITZ - Labor zur Austreibung in die BERLESE-Apparatur eingebracht. Die Transsekte wurden von E. Holtorf vorgegeben. Die Anzahl der ausgetriebenen Organismen liegt vor und konnte nach der Dekodierung ausgewertet werden.

#### Ergebnis und Auswertung

Der 1. Transsekt mit 30 Proben liegt in dem nicht dargestellten weiteren Verlauf der „Wasserader“. Koordinaten  $x = -0,20$  bis  $-6,00$  /  $y = +10m$ .

Die Abbildung 3.8.1.1. zeigt Probenorte und dekodiertes Ergebnis der Milbenzählung. Daraus geht nicht eindeutig hervor, welchen weiteren Verlauf die „Wasserader“ nimmt. In der Probenserie G vom 15.09.2006 konnte durch die Probenentnahme der Verlauf noch eindeutig vermutet werden. Die Bestätigung findet sich in der erweiterten Karte unter Serie G (s. Abb. 3.3.5.). Die zugehörigen Koordinaten lagen auf der Y-Achse bei 5m und zu dieser Serie bei  $Y = 10m$ . Mit der Erweiterung der Probenfläche wurde der weitere Verlauf der „Wasserader“ durch Proben der Serie G und durch den Rutengänger bestätigt. Es bedarf noch der weiteren Überprüfung im Bereich der y-Achse bei  $Y = +15m$  mit entsprechender Beprobung.



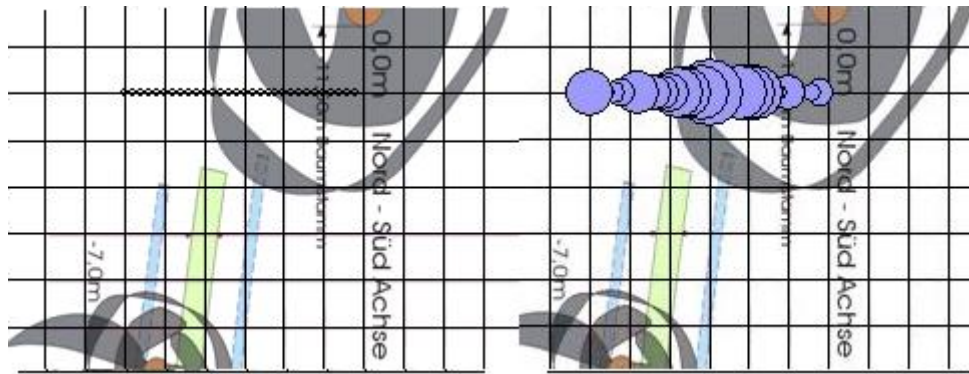


Abb. 3.8.1 **Transsekt 1**: Probenorte und Milbenabundanz  
im weiteren unbekanntem Verlauf der „Wasserader“ (Y = +10)

## 2. Transsekt:

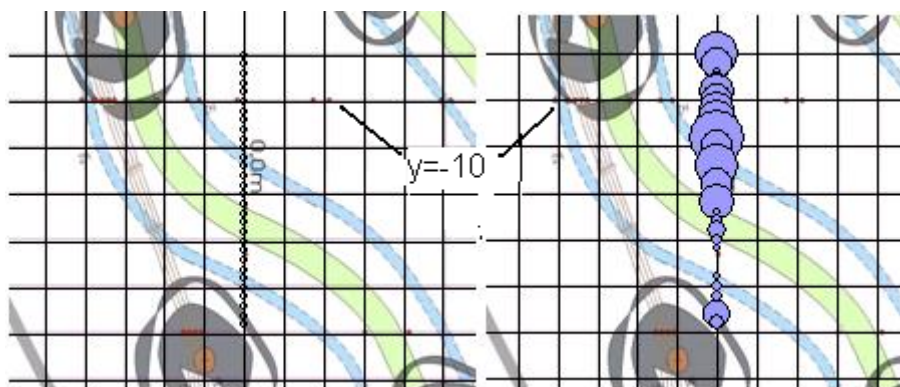


Abb. 3.8.2. Probenorte und Milbenzahl je Probe  
für **Transsekt 2** zur Überprüfung (X= 0)

Als weitere Teilsérie wurden 30 Proben zur Kontrolle des Verlaufs der „Wasserader“ und zur möglichen Bestätigung der entsprechenden Kartendarstellung entnommen. Die Abbildung 3.8.1.2. zeigt die Probenorte mit den Koordinaten  $X= 0$  und  $y= -9,0$  bis  $-14,8$ . und das Ergebnis nach der Auszählung und Dekodierung. Die geringere Abundanz der Milben im Bereich der „Wasserader“ ist auffällig. Bei genauerer Bewertung der absoluten Zahlen je Probe könnte der Verlauf um 40cm weiter nach Süden vermutet werden.

Seit der letzten Begehung durch den Rutengänger sind über 2 Jahre vergangen.

Die Darstellung der absoluten Zählergebnisse im Säulendiagramm Abbildung 3.8.1.5. zeigt diesen angedeuteten Verlauf der „Wasserader“. Die blauen Säulen mit den Koordinaten  $y= -12,4$  bis  $-14,4$  und einer durchschnittlichen Individuenzahl von **60** Milben auf der „Wasserader“ gegenüber „Neutral“ mit im Mittel **163** Milben je Probe sind aussagekräftig. Die Koordinaten für die gemutetete „Wasserader“ dieser Probenserie liegen bei  $x= 0$  und  $y = -11$  bis  $-14$ . Sie entsprechen den Probennummern 12-26 in der Abbildung. Wird der Verlauf bei  $y = -11,40$  bis  $-14,40$  bestätigt, dargestellt im Diagramm unter Proben 14-28, beträgt der Mittelwert der Milben **79** Individuen gegen **187** im „neutralen“ Bereich.

Die Ergebnisse dieser kodierten Serie auf dem ursprünglichen Exploratorium sind in den statistischen Berechnungen nicht berücksichtigt. Sie bestätigen ebenfalls die vorliegenden Daten dieser Arbeit.

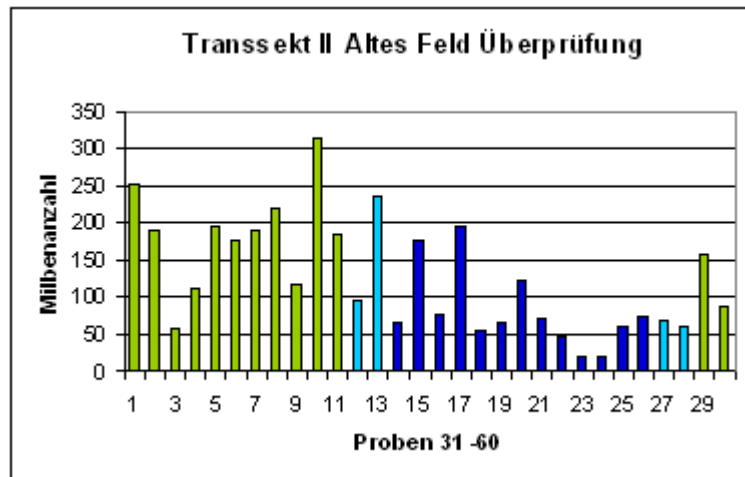


Abb. 3.8.3 Absolute Milbenzahlen, blau im Bereich der „Wasserader“, grün auf neutralen Probenorten, weitere Farbe mögliche Verschiebung

#### 4. Diskussion und Ausblick

Ausgehend von der Hypothese: „Vom Wüschelrutengänger vorhergesagte so genannte „Wasseradern“ haben keinen Einfluss auf die Gleichverteilung von Organismen im Boden“ kann nach 25 Probenserien mit ca. 1300 Proben, die überwiegend als Doppelblindserien durchgeführt sind, festgestellt werden:

1. Die Nullhypothese wird abgelehnt. Statistisch signifikante Werte für eine Ungleichverteilung ergeben sich für Milben und Collembolen durch den Einfluss von „Wasseradern“.
2. Signifikante Unterschiede zeigen sich in der Differenz der Bodengewichte.
3. Eine Korrelation zu anderen Umweltfaktoren konnte nicht nachgewiesen werden. Folgende gemessene abiotische Faktoren zeigen keine Korrelation zu so genannten „Wasseradern“: Bodenfeuchte, pH-Werte, Bodentemperatur, jeweils Minimal- und Maximalwerte für Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Niederschlag (SCHEFFER., SCHACHTSCHNABEL, 2002).

Die in dieser Arbeit untersuchte Gleichverteilung der Bodenmesofauna wird aufgrund der vorliegenden Ergebnisse durch einen weiteren ökologischen Faktor, die so genannten „Wasseradern“, beeinflusst.

Die Nullhypothese muss abgelehnt werden, da die Probenserien eindeutig eine signifikante Ungleichverteilung und Korrelation mit der vorhergesagten „Störung“ und ihrem Verlauf, der so genannten „Wasserader“, ergeben. Für die Arbeitshypothese sprechen die Beobachtungen: Milben und Collembolen folgen mit umgekehrt proportionaler Verteilung dem vorgegebenen Verlauf der „Wasserader“. Bei anderen Organismen der Boden-Mesofauna sind die zu geringen Individuenzahlen bei den

Insektenlarven, Insekten und Myriapoden offensichtlich der Grund für die ausgebliebene statistische Signifikanz. Bei statistisch relevanten größeren Individuenzahlen aus neuen Serien sollten sich eindeutige Aussagen treffen lassen. Die Überprüfung der Arbeitshypothese wurde durch Einzelproben und Probenstranssekte in koordinatenexakt gemessenen Exploratorien im Bereich des ITZ -Außeninstituts im Naturschutzgebiet vorgenommen. Diese Proben wurden im neutralen Bereich und auf den vom Rutengänger vorgegebenen vorhergesagten „Wasseradern“ gezogen. Im Jahr 2008 kam die „Buchhorst“-Fläche dazu, die für die Entnahme der Doppelblindproben ausgesucht wurde. Zur Bodenentnahme an koordinatenexakten Messpunkten wurden die nur 100ccm fassenden Einschlaghülsen mit dem Split-Tube-Sampler der Firma *Eijkelkamp/NL* ausgewählt, die durch ihre 5cm Eindringtiefe ideal zur Untersuchung des Oberbodens geeignet sind (HARTGE, HORN, 2009). Der geschlossene Sampler für diese Edelstahlhülsen wurde später durch einen selbstkonstruierten offenen Einschlagring ersetzt. Die Eindringtiefe und das Volumen der mit dem Kunststoffhammer eingeschlagenen Hülsen waren so exakter zu kontrollieren. Die geringe Eindringtiefe hatte zwei Vorteile: 1. Die naturschutzrelevanten Vorgaben wurden eingehalten und 2. entsprach diese oberflächennahe Bodenentnahme der höchsten zu erwartenden Abundanz der Mesofauna (DUNGER, 1983; ENSSLIN et al., 2000; SCHALLER, 1962). Die abiotischen Rahmenbedingungen wie Wetterlage, Temperaturen, pH-Werte, Feuchtigkeit etc. sind mit den Korrelationstests gerechnet. Sie zeigen keinen Einfluss auf die Ungleichverteilung der Mesofauna.

Die ersten Probenserien auf dem Wiesengelände und im Buchenwald wurden nicht gewogen. Auch die Anzahl der Bodenproben je Serie aus diesen Exploratorien sind gegenüber späteren Serien noch gering. Mit den ersten Proben sollten Erfahrungen in Form von Vorversuchen gesammelt, Methoden und Ergebnisse bewertet und Ansätze verfeinert werden.

Die bewährte Austreibungsapparatur nach MACFADYEN aus der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig wurde mit diesen Proben bestückt. Das inverse Einsetzen der Hülsen mit der Bodenprobe in die Probensiebe für die Austreibung hat sich als Vorteil erwiesen (BARTON, 1995). Die BERLESE-Apparatur wurde mit der Homogenitätsprobe überprüft und arbeitet vergleichsweise präzise, d.h. sie zeigt keine signifikanten Positionseffekte.

Die wechselseitige Auszählung im Gegenzählverfahren zur Bestätigung möglicher Zählgenauigkeiten durch Dr. A. MELBER im ITZ Hannover und durch A. RENKE und E. Holtorf im Außeninstitut des ITZ Schapen war zuverlässig. Die Zahlen für die ausgetriebenen Organismen der Mesofauna sind in ihren Werten ohne Kenntnis der absoluten Ergebnisse aus beiden Zählungen vergleichbar. Es ergaben sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Zählungen durch unterschiedliche Personen.

Die Exploratorien liegen im Naturschutzgebiet und Europareservat Riddagshausen/Braunschweig und sind deshalb vor unmittelbaren anthropogenen Veränderungen geschützt. Typisch für die seit Jahrzehnten ungestörten Biotope ist neben ihrer Naturbelassenheit die starke Bodenversauerung mit einem pH-Mittel um 4,0. Die eher geringen Schwankungen um diesen Wert haben keinen erkennbaren Einfluss auf die Ergebnisse (siehe Abbildung 3.5.1.) (GISI 1997). Die durch das Wetter bedingten Feuchtigkeitsgehalte und jahreszeitlichen Temperatur-Unterschiede wirken sich auf die Präsenz und Verteilung der Mesofauna im A-Horizont aus. Längere Trockenheit führt zur Migration und Aktivitätsverlagerung in den B-Horizont oder Abkapselung in den Poren des A-Horizontes (SCHEFFER., SCHACHTSCHNABEL, 2002). Für die Doppelblind-Probenserien sind zusätzlich die Wetterbedingungen in der Woche vor der Probennahme festgehalten([www.wetter.com/deutschland/braunschweig](http://www.wetter.com/deutschland/braunschweig)). Es ist nicht erkennbar, dass die

Wetterbedingungen unmittelbar auf der zu untersuchenden Fläche die auffällige „Ungleichverteilung“ im Bereich der „Wasserader“ beeinflusst haben. Die statistische Auswertung der vorliegenden Wetterlagen, wie jeweilige Minimal- und Maximalwerte für Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit und Niederschlag ergeben in der Bewertung zur Fragestellung keine signifikante Korrelation. Die Annahme (Nullhypothese), dass die Wetterbedingungen als abiotische Faktoren einen unmittelbaren Einfluss auf die zu untersuchende Verteilung der Mesofauna im Bereich der Wasserader haben, ist abzulehnen. Die Einzelproben einer Serie wurden immer unter notierten, gleichen Bedingungen genommen. Die Probenorte sind dementsprechend nur zwischen „neutral“ und „Wasserader“ zu unterscheiden. Auch die geringen Unterschiede der Bodentemperatur sind im unmittelbaren Probenbereich nicht auffällig. Die beiden Exploratorien im Wald haben neben dem Baumbestand eine gute aufgelagerte Falllaubsschicht (Förna), die eine Pufferung der Temperatur und Feuchtigkeit bewirken (DUNGER, 1998; SCHUSTER, 1959). Eine am Rande des Exploratoriums „Buchhorst“ durch frühere forstliche Maßnahmen ausgewiesene Rückeschneise für den Holztransport ist durch schweres Arbeitsgerät verdichtet. Dieser Bereich wurde nicht beprobt. In verschiedenen Studien ist nachgewiesen, dass diese verdichteten „Fahrgassen“ einen Einfluss auf die Gleichverteilung der Bodenfauna haben (FREY, LÜSCHER, 2008). Weitere biotische Störfaktoren sind die im Naturschutzgebiet lebenden Wildschweine, die mehr oder weniger die Organismen des Waldbodens als Nahrungsgeneralisten brauchen und auf die Struktur des Bodens Einfluss nehmen könnten. Im unmittelbaren Bereich der Probenflächen, insbesondere im Verlauf der „Wasserader“, wurde das nicht beobachtet. Es ist auch nicht zu erwarten, dass durch die Arbeit bei der Probennahme die Trittbelastung einen Einfluss hat. Ein verrottender Ast oder mineralischer Boden einer Mäuseburg führen dagegen zu unmittelbar nachweisbaren Veränderungen. Es wäre auch noch zu überprüfen, ob die durch die Proben oberflächlich veränderte Bodenstruktur trotz einer erneuten Auffüllung mit umgebenden Bodenmaterial nach einer gewissen Zeit die vergleichbaren Individuenzahlen ergeben, oder ob sich ein solcher, wenn auch geringer Eingriff, auf die Verteilung der Individuen bemerkbar macht. Nach der Auswertung der Proben aus den Exploratorien „Wiesenfläche“, „Buchenwald“ und „Buchhorst“ zeigten sich in der Anzahl der ausgetriebenen Organismen Unterschiede in der Abundanz der verschiedenen Individuen der Mesofauna. Die geringsten Individuenzahlen wiesen die extrem sauren Humusböden der „Wiesenfläche“ mit einem pH-Wert von 3,4 auf (BLUME et al., 1997; GISI 1997). Eine Überprüfung der Gleichverteilung der Mesofauna blieb wegen zu geringer Individuenzahlen ohne klare Aussage. Die Ergebnisse nach drei Serien auf der Wiesenfläche zu Beginn dieser Arbeit lassen aber einen Einfluss der „Wasserader“ auf die Mesofauna vermuten. Im Mittel wurden nur 14 Milben auf der „Wasserader“ gezählt, Proben im „neutralen“ Wiesenboden zeigen im Schnitt nur 22 Milben. Trotz dieser geringen Individuenzahlen ist auch hier die in späteren Serien festgestellte Tendenz eines Abundanz-Unterschiedes bereits zu erkennen. Entsprechende Transsekte unter Berücksichtigung der angemerkten Problematik bei der Probenentnahme und entsprechender Vegetationsarmut sind zu berücksichtigen. Eine tiefere Beprobung mit 2 Vertikal-Hülsen auf dieser Wiesenfläche sollte angestrebt werden um den Feinwurzelbereich zu durchdringen. Die Plankordinaten für die „Wasserader“ liegen weiterhin fest. Es wäre zu überprüfen, ob diese Linien auch nach fast 7 Jahren die gleiche Lage aufweisen. Da die weiteren Proben auf der Fläche „Buchenwald“ entnommen wurden, könnten neue Proben auf der „Wiesenfläche“ die ersten Ansätze bestätigen. Die nachträgliche Erweiterung des Exploratoriums „Buchenwald“ durch den Rutengänger ergab ohne Kenntnis der Koordinaten die exakte Anbindung der „Wasseradern“ an den bereits vorliegenden Verlauf. Auch hier konnten durch die teilweise kodierte Probenserie A-Q die „Wasseradern“ bestätigt werden.

Nach mehreren Jahren wurde durch die kodierte Probennahme im Herbst 2009 dieser vom Rutengänger vorgelegte Verlauf erneut nachgewiesen. Die Anzahl der Organismen aus den Einzelproben und die der ausgezählten Lebensformen je Serie bestätigen die in der Literatur aufgezeigten Angaben aus untersuchten Buchenwaldböden (DUNGER, 1983). Die Untersuchungen zur Gleichverteilung wären ohne Kenntnis des Wasseraderverlaufs eher unauffällig, da die unregelmäßige Abundanz der Mesofauna im Zusammenhang mit dem Biotop Oberboden und seiner Pedocoenose zu sehen ist (DUNGER, 1983; DUNGER, 1998; DUNGER, FIEDLER, 1997). Nach der Auswertung der über mehrere Jahre gewonnenen Ergebnisse kann festgehalten werden, dass die Vielzahl der fast 800 Proben einen Unterschied in der Gleichverteilung der Organismen der Mesofauna erkennen lässt. Die Anzahl der Milben in Proben auf der „Wasserader“ ist gegenüber der Milbenzahl in Proben aus „neutralen“ Probenorten auffällig geringer. Die in den Proben gezählten Insektenlarven, Insekten, Myriapoden und weitere Organismen zeigen auch wegen ihrer geringen Anzahl diese signifikante Verteilung noch nicht. Da die Koordinaten für die Probenorte und für den Wasseraderverlauf festliegen, bestätigen die Zählergebnisse für Milben den Übergang von „neutralen“ Proben zu denen „auf der Wasserader“. Die Abbildungen zu den Transsekten zeigen den Übergang zwischen „Neutral“ und „Wasserader“ in der Regel durch die geringere Milbenzahl im unmittelbaren Einflussbereich der „Wasserader“ eindeutig. Die Auszählung der Proben aus dem neutralen Randbereich ergibt größere Werte für die Mesofauna. Es ist dadurch eine Horizontalmigration an den Rand der Wasserader zu vermuten, da dieser Grenzbereich häufig gesteigerte Milbenzahlen aufweist. Für einige Probensequenzen ist anzumerken, dass die in den Proben ausgezählten Milben durch auffällig erhöhte Individuenzahlen möglicherweise sogar einen exakteren Verlauf der Wasserader erkennen lassen, als es die graphische Darstellung zwischen gemuteten Punkten in der vorliegenden Karte wiedergibt. Die Proben auf den vom Wüschelrutengänger koordinatenexakt aufgezeigten „Wasseradern“ beinhalten im Mittel weniger Milben, teilweise auch Collembolen, als die zeitgleich entnommenen Proben aus „neutralen“ Koordinatenpunkten. Die statistische Auswertung mit t-Test, Varianzheterogenität und U-Test bestätigen mit  $p=0,0000$  die Arbeitshypothese für die Milbenabundanz, mit  $p=0,0002$  die Verteilung der Collembolen und in der Summe aller Serien die weiteren Organismen der Mesofauna mit  $p > 0,05$  ohne Signifikanz.

Eine weitere Bestätigung der Arbeitshypothese ergab sich nach Erschließung des Exploratoriums „Buchhorst“. Die Koordinaten der „Wasserader“ waren für alle Mitarbeiter des ITZ unbekannt. Die Entnahme der mehr als 500 Proben erfolgte damit ohne Kenntnis des Verlaufs in vorgegebenen Transsekten. Zusätzlich sind Einzelserien kodiert und am Projekt nicht beteiligte Helfer haben zur Probennahme verschiedener Serien beigetragen. Die Kodierung, Fremdbeteiligung und der unbekanntes Verlauf der „Wasserader“ ist so sogar „dreifach blind“ gewährleistet. Die Kodierung der Proben und damit die Anonymität des Probenortes sind für eine neutrale, unvoreingenommene Auszählung vorteilhaft. Probengewichte und die Anzahl der ausgetriebenen Organismen wurden wie vorher in wechselseitiger Gegenzählung erst nach der Dekodierung ausgewertet und zugeordnet. Grundsätzlich wurde bei nicht kodierbaren Serien, Probennahme durch A. RENKE und E. Holtorf, die Erstzählung nach direkter Überbringung von Dr. A. MELBER durchgeführt. Ohne Kenntnis der Auszählung wurden diese Serien im Außenlabor des ITZ in Schapen nochmals gezählt. In direkter Gegenüberstellung sind diese Zahlen gleichwertig. Da die Proben verwahrt sind, ist eine weitere Zählung und systematische Bestimmung möglich. Die Eröffnung der Daten und der Einzelkodes war nach mehr als einem Jahr der Ungewissheit für alle Beteiligten interessant. Die vorliegenden Ergebnisse regen zum Weitermachen und zur Arbeit an einem Thema an, mit dem naturwissenschaftliches Neuland betreten wird. Von allen 25

ausgezählten Serien sind nur 3 Serien zum Gesamt-Ergebnis verschieden, die Ursache für diesen zwar nicht auffälligen, aber nicht zu ignorierenden Sachverhalt gilt es noch zu untersuchen. In 22 Serien konnte mit statistischen Analysen das Ergebnis bestätigt werden: Die Gleichverteilung der Bodenmesofauna wird durch so genannte „Wasseradern“ beeinflusst.

Der direkte Vergleich der Probennettogewichte auf der „Wasserader“ mit denen neutraler Probenorte ergibt nur als Bilanz im Mittelwert eine Differenz von 5g bis 10g je 100ccm Bodensubstrat und damit einen signifikanten Unterschied. Trotz einer Gesamtstreuung um 100g sind die Werte der Bodenproben auf der „Wasserader“ eindeutig schwerer. Zur weiteren Analyse dieser Erkenntnisse sind z.B. geophysikalische Untersuchungen des jeweiligen Bodensubstrats, der Bodendichte, der Humus- und Mineralsubstanz sowie ihre Veraschung zu bedenken (BLUME et al., 1997). Ein möglicher Faktor kann auch die geringere Milbenzahl sein. Die im A-Horizont des Bodens tätigen Organismen und Reduzenten der jeweiligen Trophieebene fördern den Detritus-Abbau. Die Bestätigung könnte eine exakte Bestimmung der Arten und Anzahl räuberischer Milben und weiterer Organismen liefern (PAUL, CLARK, 1996; TATE, 2000), die in dieser Arbeit nicht geleistet werden konnte. Da aber die ausgetriebenen Proben zur Kontrolle verwahrt sind, gibt es hier einen weiteren Arbeitsansatz (KOEHLER et al., 1999). Mikrobiologische Untersuchungen über die Präsenz der Bakterien, Protozoen und Pilze sollten zur Beurteilung dieser ersten Erkenntnisse zu den Gewichtsunterschieden beitragen können. Ohne genaue Lagekenntnis der „Wasserader“ anhand der Koordinaten und der zugehörigen Proben mit ihrer Gewichtsbestimmung ist dieser Unterschied nicht zu erkennen.

### Schlussfolgerung

Es gibt einen in dieser Arbeit untersuchten Faktor, die so genannte „Wasserader“, dessen ökologische Wirksamkeit in dieser Form bisher nicht naturwissenschaftlich beschrieben wurde.

Die in der geomantischen (BENDER, 1971; PREIS, 2001) und radiästhetischen (SHELDRAKE, 1994) Literatur aufgezeigten Untersuchungen zu dieser Thematik (WILLIAMSON, 2002) beruhen nur auf Erkenntnissen und Erfahrungen der Rutengeher, Pendler und weiterer sensibler Personen und werden als parawissenschaftliche, esoterische Phänomene naturwissenschaftlich weitestgehend ignoriert (PROKOP, WIMMER, 1987; SKEPTIKER, 3/2004). Die klassischen naturwissenschaftlichen Versuche mit diesen Phänomenen werden kritisch gesehen und von unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Disziplinen abgelehnt. *„Die Geologie fast aller Kulturstaaten, besonders in Deutschland, hat sich seit langen Jahren, um nichts unversucht zu lassen, mit zahlreichen exakten Prüfungen der Wünschelrute (des Pendels und Apparaten nach Art der Wünschelrute) beschäftigt. Sie hat keine Gelegenheit unterlassen, Angaben von Wünschelrutengängern mit den tatsächlichen Verhältnissen des Untergrundes zu vergleichen. Das klare Ergebnis ist, dass ein Zusammenhang zwischen Wünschelruten-(Pendel-)Ausschlag und Untergrund nicht erwiesen, ja noch nicht einmal wahrscheinlich gemacht worden ist.“* ([amphibol.blogspot.com/2009](http://amphibol.blogspot.com/2009)).

In verschiedenen, teilweise mit Preisgeldern ausgelobten kontrollierten Versuchen (RANDI, 1999) konnten keine statistisch relevanten Ergebnisse zur Existenz von „Wasseradern“ bzw. den Fähigkeiten sensibler Personen mit Wünschelrute oder Pendel nachgewiesen werden (SKEPTIKER, 4/89 und 1/91). Zitat von Prof. Dr. E. WIELANDT, Stuttgart :...*Der Bericht über ein großangelegtes, vom Bundesforschungsministerium gefördertes Experiment mit mehreren hundert Rutengängern in München... Diesen auf den ersten Blick überzeugend geschriebenen Bericht würde man vielleicht ernst nehmen,*

*stände er nicht in einer Linie mit Publikationen aus demselben Umfeld, die deutlich vom Okkultismus geprägt sind.* Dieses Experiment beruht auf zwei Arten von Versuchen: „Die so genannten *Laufbrettversuche* im Freien dienten erklärtermaßen nur dazu, herauszufinden, ob es reproduzierbare ortsabhängige Reaktionen einzelner Rutengänger gibt, die sich nicht mit den normalen Orientierungsmöglichkeiten (Auge, Ohr, Tastgefühl) erklären lassen. Konkret: findet ein Rutengänger auch mit verbundenen Augen die Stelle wieder, wo er im vorhergehenden Versuch eine Reaktion hatte? Bei einem kleinen Teil der Rutengänger war das nach dem Bericht der Fall. Übereinstimmung mit anderen Rutengängern oder mit physikalisch greifbaren Phänomenen, z.B. einer lokalen Magnetfeldstörung, war nicht verlangt und kam offenbar nur zufällig vor. Die Reaktionen der verschiedenen Rutengänger verteilten sich, wie in allen früheren derartigen Experimenten, nach den Gesetzen des Zufalls über die Teststrecke. Die Autoren erklären dies damit, dass die Rutengänger eben auf verschiedene Reize reagieren. Bei den *Röhrenversuchen* in Gebäuden waren wasserdurchströmte Röhren im darunterliegenden Stockwerk zu orten, die zwischen den Begehungen zufallsgesteuert verschoben wurden. Wenn man dem Bericht glauben darf, sind dies echte Doppelblindversuche gewesen. Einzelne Rutengänger erbrachten dennoch angeblich mehr Treffer, als vernünftigerweise mit Zufall zu erklären ist. Jedoch war die Trefferrate nie so hoch, dass von einer zuverlässigen Reaktion gesprochen werden könnte“ (KÖNIG, BETZ, 1989; SKEPTIKER, 4/89 und 1/91). Dazu finden sich viele weitere Ausführungen und kritische Berichte unter ([www.drhdl.de/Resume.html](http://www.drhdl.de/Resume.html)) oder ([www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/html)). Diese Versuche sind vergleichsweise ungeeignet zur Detektion von „Wasseradern“, die wahrscheinlich von anderer Natur, Form und Größe sind (GLASER, 2008; KNOBLAUCH, 1991). Die Vielfalt dieser Informationen ist umfangreich (BINDER, (Hrsg.), 1992) und wird hier nicht weiter ausgeführt. Der Gegensatz zwischen Radiästhesie und der GWUP (die Skeptiker-Organisation) ist in der Einleitung dieser Arbeit aufgezeigt. Gareth JOHN of John Moores University, Liverpool, erörtert in *“A Scientific investigation of Dowsing”* die entsprechend zahlreiche Literatur und fordert: *“If the results from this simplified test support the hypothesis or claim being tested, certainly a standard d-b test should be conducted in order to gain additional supporting data from a more formalised method of testing. However, if the null hypothesis can not be rejected with the data from even this simplified test, it is not likely that a full-blown standard d-b test will yield positive results either.”* (<http://www.phact.org/e/z/dowsepro.htm>)

Der Arbeitsansatz in dieser Untersuchung überprüft mit der Gleichverteilung der Mesofauna den Einfluss einer Störung, die „Wasserader“ genannt wird. Diese vom Rutengänger gemutete unbekannte „Störgröße“ (EBERLEIN, 1995) hat, wie „doppelblind“ nachgewiesen, Einfluss auf die Abundanz der Bodenorganismen und bestimmt deren Ungleichverteilung. Über die Natur dieser „Wasserader“ (GANZHORN, 2009; VYSE, 1997) kann anhand dieser Ergebnisse nur festgestellt werden: Es gibt einen physiologischen Effekt, der sich auf die Abundanz der Mesofauna, hier nachgewiesen für Milben und Collembolen, auswirkt. Eine Untersuchung dieser unmittelbaren Ursache war für die vorliegende Arbeit irrelevant, sollte jedoch zukünftig in Angriff genommen werden.

#### Ausblick

Mit dem naturwissenschaftlich konkreten Nachweis für die vom Rutengänger aufgezeigten so genannten „Wasseradern“ durch die Ungleichverteilung der Mesofauna im Boden sollen andere Wissenschaftsdisziplinen aufgefordert werden, der Natur der „Wasseradern“ nachzugehen. Wenn „Wasseradern“ einen physiologischen Effekt auf die Mesofauna haben, kann das nur über das Nervensystem transmittiert werden. Da alle Nervensysteme im Tierreich prinzipiell ähnlich sind (REHKÄMPER, 1986), sind möglicherweise alle tierischen Organismen sensibel gegenüber dem Effekt „Wasserader“. Damit geraten alle esoterischen Gedanken (IWERSEN, 2003) und Beobachtungen zur Korrelation mit „Wasseradern“ in den Bereich wissenschaftlicher Untersuchbarkeit.

Untersuchungen in diesem Widerspruch könnten deshalb dazu beitragen, mehr Miteinander als Gegeneinander zwischen der klassischen Naturwissenschaft und der parawissenschaftlichen Geomantie zu initiieren. In der Geomantie wird in der entsprechenden Literatur nicht nur auf die Bedeutung der Abhängigkeit zwischen dem Menschen und seiner natürlichen Mitwelt hingewiesen, sondern *„sie liefert auch ein verbessertes Verständnis für Lebensprozesse und ökologische Prozesse im Naturhaushalt. Geomantie ermöglicht einen intuitiven und emotionalen Zugang zur immateriellen Organisationsebene der Natur. Dadurch kann sie dem Menschen zu umweltgerechterem Handeln motivieren und einen grundsätzlichen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung des gesamten Lebensraumes Erde beitragen* (LANGE, 1998). Sie ist damit aus rein biologischer Sicht ein entscheidender Aspekt für die Dynamik und Ökologie der uns umgebenden Natur und Landschaft. „Wasseradern“, die vom Rutengänger N. Conzeth in seinem „Radiästethischen Gutachten“ im Auftrag von Prof. Dr. Bernd Schierwater für das Institut für Tierökologie und Zellbiologie Hannover gemutet wurden, sind bisher Arbeitsgebiete in der Geomantie (LANGER, 2009). Die Reproduzierbarkeit und Überprüfung dieser im Naturschutzgebiet Riddagshausen gemuteten naturwissenschaftlich überprüften so genannten „Wasseradern“ ist gewährleistet. Die untersuchten Exploratorien mit ihren „Wasseradern“ stehen für weitere Arbeiten zur Verfügung Die Bestätigung durch andere Rutengänger wäre interessant. Die Fähigkeiten einzelner sensibler Personen sind dabei kritisch zu überprüfen (GRÜN, 1986b; KÖNIG, BETZ, 1989). Für weitere Untersuchungen unter Einbeziehung modernster Technik der Medizin, Physik, Bodenbiologie, Hydrogeologie etc., wäre eine Unterstützung durch Fremdmittel der bisher nur vom ITZ und Eigeninitiative getragenen Ausgaben wünschenswert.

## 5. Erklärung:

Hiermit erkläre ich, dass ich meine vorliegende Dissertation selbständig verfasst und die benutzten Hilfsmittel und Quellen vollständig angegeben habe.

Die koordinatenexakten Probennahmen auf den Exploratorien Wiesenfläche und Buchenwald, Serien A-Q, sowie die nichtcodierten Serien der Buchhorst erfolgten in gemeinsamer Arbeit mit A. RENKE. An verschiedenen Serien zur Probennahme waren Prof. Dr. B. SCHIERWATER, Dr. W. JAKOB, Dr. S. DAMM, M. EITEL, H.J. OSIGUS und weitere Mitarbeiter des ITZ beteiligt. So wurden durch die Probennahme die gleichzeitig erfolgten Codierungen sicher gestellt, die bei gemeinsamer Probennahme durch A. RENKE und mir nicht möglich waren. Einzelne Serien aus dem „Buchenwald“ wurden nach der Entnahme im ITZ-Labor in der BERLESE-Apparatur durch W. RÄDER und L. WICKENBROCK codiert und unmittelbar zur Auszählung nach Hannover gebracht. Die Auszählung aller Proben und die evtl. nötige Bestimmung der Organismen der Mesofauna, erfolgte mit A. RENKE gemeinsam im ITZ -Labor Schapen. Die handschriftlichen Zählergebnisse liegen vor und wurden von mir in Exceldateien eingegeben. Diese Daten wurden in von W.RÄDER vorbereitete Programme übertragen und entsprechend ausgewertet. Die parallel von Dr. A. MELBER ausgezählten Serien wurden ebenfalls in diese Programme einbezogen. Diese gemeinsamen Daten und protokollierten Fakten, wie Datum, Koordinaten, Gewichte, pH-Messungen, Temperaturen und weitere Notizen, sind die Grundlage für die ausgewerteten t-Tests und die erfolgten Berechnungen im Institut für Biometrie, Epidemiologie und Biostatistik der Tierärztlichen Hochschule durch Dr. M. BEYERBACH.



## 6. Literatur

- AD-HOC A, ECKELMANN W (1996) Anleitung zur Entnahme von Bodenproben. *Geologisches Jahrbuch Reihe G*.
- BARSCH H, BILLWITZ K, BORK H-R (2000) *Arbeitsmethoden der Physiogeographie und Geoökologie* Klett-Perthes, Gotha; Stuttgart.
- BARTON TR (1995) A modified technique for extracting live ticks from small soil and litter samples. *Experimental and Applied Acarology* **19**.
- BECK L (1993) Zur Bedeutung der Bodentiere für den Stoffkreislauf in Wäldern. *Biologie in unserer Zeit* **23**(5).
- BECK L, WOAS S (1991) Die Oribatiden-Arten (Acari) eines südwestdeutschen Buchenwaldes I. *Carolinea*.
- BENCKISER E (1997) *Fauna in Soil Ecosystems* M.Decker, New York.
- BENDER H (1971) *Unser sechster Sinn* Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart.
- BETZ HD (1990) *Aberglaube und Wahrheit über Rutengänger und Erdstrahlen* Umschau Verlag, Frankfurt/M.
- BINDER H, (Hrsg.) (1992) *Macht und Ohnmacht des Aberglaubens* Verlag Hohe Warte.
- BLUM W (2007) *Bodenkunde in Stichworten* Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart.
- BLUME H-P, FELIX-HENNINGSSEN P, FISCHER WR (1997) *Handbuch der Bodenkunde* Ecomed Verlag, Landsberg.
- BORTZ J (2005) *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*, 6.Auflage edn. Springer, Berlin.
- BRAUNS A (1954) *Terricole Insektenlarven* Muster-Schmidt Verlagsgesellschaft, Göttingen.
- BRAUNS A (1968) *Praktische Bodenbiologie* Fischer Verlag, Stuttgart.
- BROHMER P (2002) *Fauna von Deutschland* Quelle & Meyer, Leipzig.
- BÜHL A (2008) *Einführung in die moderne Datenanalyse SPSS 16* Pearson Studium, München.
- BUND, NABU (2000) Die Buchhorst- Wirtschaft und Naturwald. *Infoblätter*.
- BUSCOT F, VARMA A (2005) *Microorganisms in Soils: Roles in Genesis and Functions* Springer Verlag, Berlin Heidelberg.
- DANIEL H (1997) *Physik 2 Elektrodynamik Relativistische Physik* de Gruyter, Berlin.
- DEGNER R (2009) *pH-Messung -Leitfaden für Praktiker* WILEY-VCH Verlag, Weinheim.
- DEPPING F (2003) *Von der Geophysik und Neurophysiologie zum Wünschelrutenphänomen* J.Schlembach Fachverlag, Wilburgstetten.
- DOHLE W (2001) *Progoneata in "Spezielle Zoologie Teil 1: Einzeller und Wirbellose Tiere"* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart Jena.
- DUNGER W (1983) *Tiere im Boden* Ziemsen, Wittenberg.
- DUNGER W (1998) Böden und Bodentiere als wechselseitiges Bedingungsgefüge, pp. 71-78. Sächsische Akademie für Natur und Umwelt in der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt (hrsg.), Dresden.
- DUNGER W, FIEDLER HJ (1997) *Methoden der Bodenbiologie* Gustav Fischer Verlag, Jena.
- EBERLEIN GL (1995) *Kleines Lexikon der Parawissenschaften* Verlag C.H. Beck, München.
- EHRNSBERGER Re (1993) *Bodenmesofauna und Naturschutz*. Verlag G. Runge, Cloppenburg.
- EISENBEIS G, WICHARD W (1985) *Atlas zur Biologie der Bodenarthropoden* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- ENSSLIN W, KRAHN R, SKUPIN S (2000) *Böden untersuchen* Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.

- FREY B, LÜSCHER P (2008) Mikrobiologische Untersuchungen in Rückegassen. *LWF aktuell* 15,67: 5-7.
- GANZHORN KE (2009) Biophysical Resonances - Physics of Divining Rod. Röhm, Sindelfingen.
- GAPEYEV AB (2009) Bioelectromagnetics.
- GISI U (1997) *Bodenökologie* Thieme Verlag, Stuttgart.
- GLASER R (2008) *Heilende Magnete-strahlende Handys: Biomagnetismus: Fakten und Legenden* Wiley VCH.
- GOLDSTEIN H (1995) *Multilevel Statistical Models*, 2.Auflage edn. Oxford University Press, London/New York.
- GRÜN WH (1986a) *Erdstrahlen Unheimliche Kraft oder blühender Unsinn?* Ullstein, Berlin.
- GRÜN WH (1986b) *"Erdstrahlen" - "Unheimliche Kraft oder blühender Blödsinn?"* Ullstein Sachbuch.
- HACKER W (1973) *Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie* VEB-Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin (Ost).
- HAIDER K (1996) *Biochemie des Bodens* Enke, Stuttgart.
- HARMENING D (2005) *Wörterbuch des Aberglaubens* Reclams Universal-Bibliothek 10553, Stuttgart.
- HARTGE KH, HORN R (2009) *Die physikalische Untersuchung von Böden, Praxis Messmethoden Auswertung* E.Schweizerbart, Stuttgart.
- HENNING W (1968) *Die Larvenformen der Dipteren* Akademie Verlag, Berlin.
- HENTSCHEL E, WAGNER G (1990) *Zoologisches Wörterbuch 4.Aufl.* VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- HEROLD A (2000) *Wünschelrute de Gruyter 1927-42*, Berlin.
- HINTERMAIER-ERHARD G, ZECH W (2002) *Böden der Welt* Spektrum Akademischer Verlag.
- HÖLTING B, COLDEWEY WG (2009) *Hydrogeologie*, 7.Auflage edn. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- IWERSEN J (2003) *Wege der Esoterik Ideen und Ziele* Herder, Freiburg im Breisgau.
- JACOBS F, MEYER H (1992) *Geophysik- Signale aus der Erde* Teubner Verlagsgesellschaften, Leipzig.
- JACOBSON M, et.al, . (2008) *Earth System Science* Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- JANSSEN J, LAATZ W (2007) *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows*, 6.Auflage edn. Springer Verlag, Berlin / Heidelberg.
- KAESTNER A (1965) *Lehrbuch der speziellen Zoologie* Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- KÄHLER W-M (2004) *Statistische Datenanalyse* Vieweg, Wiesbaden.
- KIONTKE S (2006) *Physik biologischer Systeme* Kiontke Eigenverlag, München.
- KNOBLAUCH H (1991) *Die Welt der Wünschelrutengänger und Pendler* Campus Verlag, Frankfurt.
- KOEHLER H, MATHES K, BRECKLING B, (eds.) (1999) *Bodenökologie interdisziplinär* Springer, Berlin etc.
- KÖNIG HL (1986) *Unsichtbare Umwelt* L. König Eigenverlag, München.
- KÖNIG HL, BETZ HD (1989) *Der Wünschelruten-Report - Wissenschaftlicher Untersuchungsbericht.* ISBN 3-923819-05-6.
- KREMER BP (2002) *Das große Kosmos-Buch der Mikroskopie* Kosmos, Stuttgart.
- LAMBECK M (2003) *Irrt die Physik ?* C.H.Beck Verlag, München.
- LANGE H-H (1998) *Geomantie in Naturschutz und Landschaftsplanung*, Hannover.
- LANGER H-D (2009) *Wünschelrute oder Anzeigerpflanzen Die Forschungen des mittelalterlichen Radiästhesie-Pioniers Gregorius Agricola im Licht der Naturwissenschaft. Hagia Chora.*

- LANGER W (2008) *Mehrebenenanalyse- Eine Einführung für Forschung und Praxis* VS-Verlag Springer Science, Wiesbaden.
- LAVELLE P, V. SPAIN A (2003) *Soil ecology* Kluwer Academic Publishers, New York.
- LEUTHOLD R (2009) Vergleichende Untersuchung verschiedener Wiesenböden... *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* **Volume 49**, 1-49.
- MACFADYEN A (1962) Soil arthropod sampling. In: *Advances in ecological research 1* 1-34. CRAGG, J.B., New York.
- MAYER H, WINKELBAUR G (1986) *Biostrahlen* Verlag ORAC, Wien.
- McDONALD JH (2009) *Handbook of Biological Statistics: Spearman rank correlation*, Sparky House Publishing edn., Baltimore, Maryland.
- MEYER U, BELOTTI E (2000) Einschätzung der Bodenqualität durch pflanzliche und tierische Bioindikatoren. *Umweltforschungsplan des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit* **36/00**.
- PAUL EA, CLARK FE (1996) *Soil Microbiology and Biochemistry* Academic Press, New York.
- PETRUSEWICZ K, MACFADYEN A (1970) *Productivity of terrestrial animals* ISB Handbook 13.
- PFÜTZNER H (2003) *Angewandte Biophysik* Springer Verlag, Wien.
- POTT R, HÜPPE J (2007) *Spezielle Geobotanik: Pflanze - Klima - Boden* Springer.
- PRECHT M, KRAFT R, BBACHMAIER M (2005) *Angewandte Statistik 1* Oldenbourg Verlage, München.
- PREIS HF (2001) *Orte der Kraft in Deutschland* AT-Verlag.
- PROKOP O, WIMMER W (1975) *Wünschelrute, Erdstrahlen, Radiästhesie* Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- PROKOP O, WIMMER W (1987) *Der moderne Okkultismus*, Stuttgart.
- PRUMBACH S (2006) *Neue Geomantie Integrale Radiästhesie raum&zeit* ehlers verlag, Wolfratshausen.
- RANDI J (1999) *The Matter of Dowsing. James Randi Educational Foundation.*
- REHKÄMPER G (1986) *Nervensysteme im Tierreich, Bau, Funktion und Entwicklung* Quelle & Meyer, Stuttgart.
- ROWELL DL (1997) *Bodenkunde. Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen* Springer Verlag, Berlin.
- SCHALLER F (1962) *Die Unterwelt des Tierreichs* Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg.
- SCHEFFER., SCHACHTSCHNABEL (2002) *Lehrbuch der Bodenkunde* Spektrum, Heidelberg.
- SCHUBERT R (1991) *Lehrbuch der Ökologie* Gustav Fischer Verlag, Jena.
- SCHUSTER R (1959) *Ökologisch-faunistische Untersuchungen an bodenbewohnenden Kleinarthropoden (speziell Oribatiden)* Springer, Berlin.
- SHELDRAKE R (1994) *Sieben Experimente, die die Welt verändern könnten* Goldmann, München.
- SKEPTIKER (3/2004) *Felder ohne Früchte - Rupert Sheldrakes Hypothese der formbildenden Verursachung.*
- SKEPTIKER (4/89 und 1/91) "Der Wünschelruten-Report", *Wünschelruten-Test in Kassel. Schwerpunkthefte.*
- SOUTHWOOD TRE, HENDERSON PA (2000) *ECOLOGICAL METHODS* Blackwell Wissenschaftsverlag, Berlin.
- STIGLER S (2008) *Chance - Fisher and the 5% level*, Bd.21 Nr.4 edn. Springer, New York.
- STREIT B (2007) *Was ist Biodiversität? Erforschung, Schutz und Wert biologischer Vielfalt* C.H. Beck, München.
- TATE RL (2000) *Soil Microbiology* Jon Wiley & Sons, Inc., New York.

- TOPP W (1981) *Biologie der Bodenorganismen* Quelle&Meyer/UTB, Stuttgart.
- VYSE S (1997) *Believing in Magic - The Psychology of Superstition* University Press, Oxford.
- WALLI T (2009) *Das Raetiastein GPS* Book-on-Demand, Norderstedt.
- WILD A (1995) *Umweltorientierte Bodenkunde* Spektrum; Akad. Verlag, Heidelberg; Berlin; Oxford.
- WILLIAMSON T (2002) *Dowsing: New Light on an Ancient Art* Robert Hale Ltd.
- WUNDER E (1999) *Das Skeptiker-Syndrom*.
- ZECHMEISTER-BOLTENSTERN S (2004) Biodiversität von Bodenorganismen in Naturwäldern. Online Publikationen BFW, Forstökologie, Bodenbiologie.

## 7. Anhang

### I Seite 1

Abbildung „Wiesenfläche“

Da keine weitere Auswertung der Proben aus der „Wiesenfläche“ erfolgte, sind diese Daten zwar erfasst, aber nicht mit dargestellt.

### II Seiten 2 – 62

Alle Daten der Serien sind chronologisch in Excel-Tabellen aufgeführt.

Die Serien **A** bis **F** sind aus den Anfängen der Arbeit noch ohne Gewichtsbestimmung.

Die Probenserien **G** bis **Q** sind in der „Buchenwaldfläche“ genommen, wobei Serie **I** nicht ausgewertet werden konnte. Auch diese Serien sind zum Teil codiert.

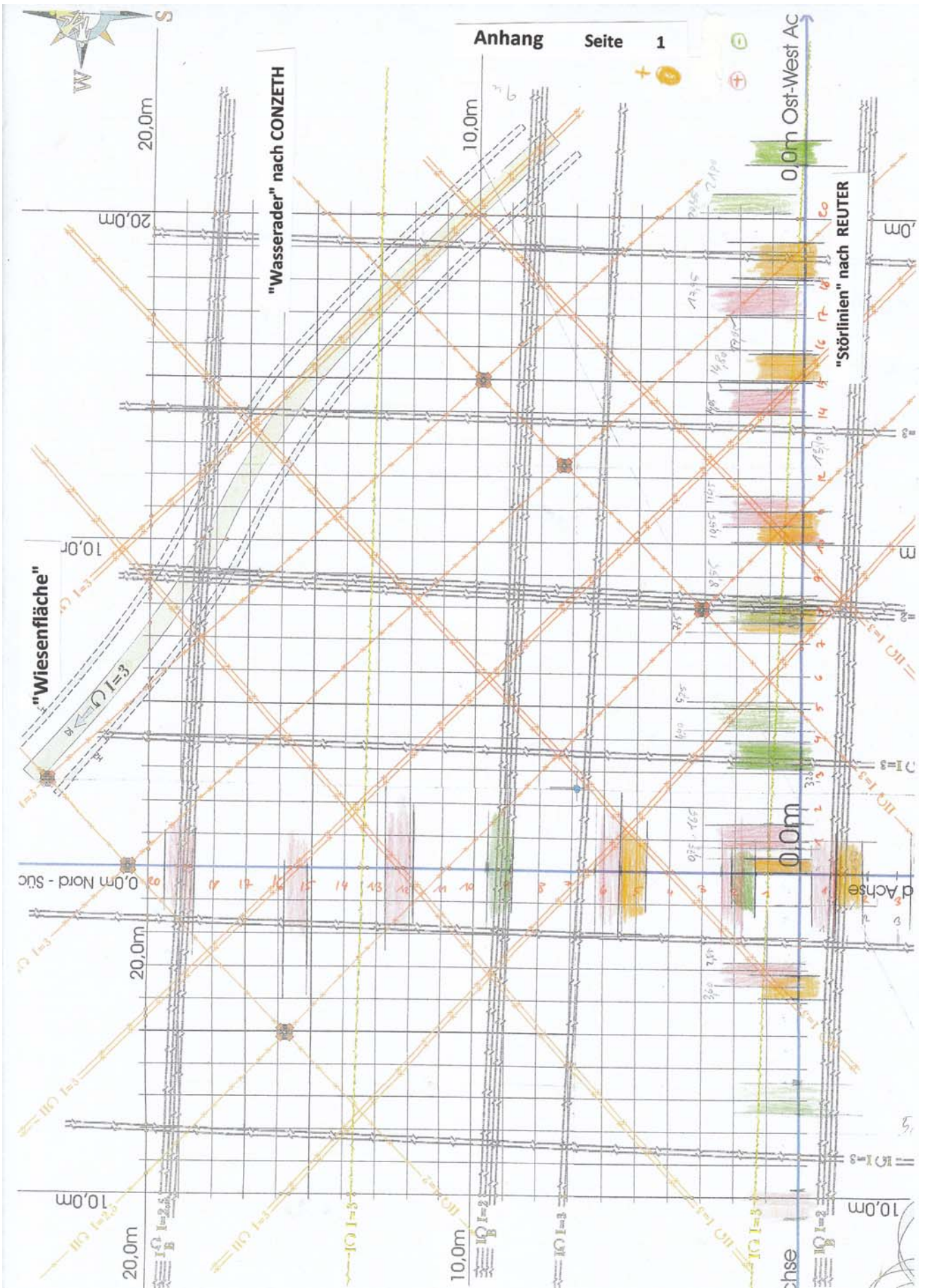
### III Seiten 63 – 105

Als Doppelblindproben ohne Kenntnis des Wasseraderverlaufs stammen die Serien **R** bis **Z** aus dem Exploratorium „Buchhorst“ und sind im Ergebnis dargestellt. Die Wetterdaten dieser Serien sind mit aufgeführt.

### VI Seiten 106 – 131

Weitere Abbildungen sind statistische Auswertungen zu einzelnen Serien und Ergebnisse aus der Berechnung im Institut für Biometrie.

Die Vielzahl der Ergebnisse im elektronischen Medium ermöglicht hier nur Auszüge.



## Seriendaten A -J Buchenwald

Tag	Nr.	Was	Mi AE	Col	InsL	Ins	Myr	Div	X	Y	BPf	BPt	HuG	Feu
A	1	N	79	10	3	0	1	0	0,00	-2,80				
A	2	N	35	13	3	0	0	1	0,00	-3,00				
A	3	N	13	0	0	0	0	0	0,00	-3,20				
A	4	W	95	8	0	0	0	0	0,20	-4,80				
A	5	W	102	17	1	0	2	1	0,00	-5,00				
A	6	W	163	27	0	0	0	0	0,00	-5,20				
A	7	W	78	10	0	0	0	0	-0,20	-5,00				
A	8	W	33	11	2	0	0	0	0,00	-4,80				
A	9	N	91	13	2	0	0	0	0,00	-8,00				
A	10	N	112	37	1	0	2	0	0,00	-7,00				
A	11	N	114	17	3	0	2	0	0,00	-7,50				
A	12	W	53	0	1	0	0	0	-0,40	-4,80				
A	13	N	74	11	2	0	0	1	1,00	-2,80				
A	14	N	54	10	0	0	0	0	1,00	-3,00				
A	15	N	77	3	2	0	1	1	1,00	-3,20				
A	16	W	49	4	0	0	0	0	1,00	-5,50				
A	17	W	18	11	1	0	0	0	1,20	-5,50				
A	18	W	47	5	0	0	0	0	1,00	-5,30				
A	19	W	164	50	5	0	2	1	1,00	-5,70				
A	20	W	127	33	1	0	1	2	0,80	-5,50				
A	21	W	63	5	0	0	0	0	0,70	-5,40				
A	22	W	59	1	0	0	0	0	0,00	-7,00				
A	23	W	67	5	0	0	1	1	0,00	-7,50				
A	24	W	57	2	1	0	0	0	0,00	-8,00				
A	25	W	62	25	14	0	2	1	-4,50	-3,00				
A	26	W	60	27	2	0	1	1	-4,40	-3,00				
A	27	W	58	16	2	3	1	0	-4,50	-2,80				
A	28	W	52	24	3	0	0	2	-4,60	-3,00				
A	29	W	129	21	2	0	0	1	-4,50	-3,10				
A	30	W	81	24	2	0	1	0	-4,40	-3,20				
A	31	N	64	7	0	1	0	0	-2,00	0,00				
A	32	N	188	11	0	0	0	0	-2,50	0,00				
A	33	N	109	12	3	0	1	0	-3,00	0,00				
A	34	W	23	13	3	0	0	4	-5,00	0,00				
A	35	W	38	29	1	1	2	1	-4,90	0,00				
A	36	W	67	34	0	0	0	0	-4,80	0,00				
A	37	W	86	69	4	0	1	0	-4,70	0,00				
A	38	W	56	2	0	0	0	0	-4,60	0,00				
A	39	W	43	3	3	0	2	1	-4,50	0,00				
A	40	N	50	4	0	0	1	0	0,40	0,00				
A	41	N	62	4	0	0	0	0	0,50	0,00				
A	42	N	42	2	1	0	0	0	0,75	-10,00				
A	43	N	36	17	3	0	0	0	0,85	-10,00				
B	1	N	121	25	0	0	1	0	1,30	-0,70				
B	2	N	158	44	0	1	0	0	1,20	-0,80				
B	3	N	131	19	0	1	0	0	1,00	-0,30				
B	4	N	124	16	0	1	2	0	0,90	-0,40				
B	5	N	203	28	3	0	0	0	1,70	-1,00				
B	6	N	131	12	4	0	0	0	1,60	-1,10				
B	7	N	149	8	0	0	2	0	0,60	-1,40				
B	8	N	93	6	4	0	1	0	0,50	-1,50				
B	9	N	113	33	3	0	1	0	0,30	-1,00				
B	10	N	112	18	3	0	2	0	0,20	-1,10				

## Serien Daten A -J Buchenwald

B	11	N	148	33	0	0	2	0	0,90	-1,80
B	12	N	223	33	4	0	1	1	0,80	-1,90
B	13	N	204	46	0	0	0	0	-0,20	-2,20
B	14	N	190	123	2	0	0	0	-0,30	-2,30
B	15	N	96	101	0	1	0	0	-0,50	-1,80
B	16	N	98	44	0	0	0	0	-0,60	-1,70
B	17	N	100	30	2	0	0	0	0,10	-2,40
B	18	N	85	29	4	0	1	0	0,00	-2,50
B	19	N	94	30	5	0	1	0	2,20	0,10
B	20	N	144	41	0	0	1	1	2,10	0,20
B	21	N	81	28	0	0	0	0	2,00	0,40
B	22	N	97	34	2	1	0	0	1,90	0,60
B	23	N	51	9	7	0	0	0	2,40	-0,10
B	24	N	89	35	2	0	1	0	2,50	-0,20
B	25	W	113	15	7	0	0	0	-2,00	-3,90
B	26	W	67	28	3	0	0	0	-2,10	-4,00
B	27	W	108	27	0	0	1	0	-2,20	-4,10
B	28	W	76	18	6	1	1	0	-2,30	-4,00
B	29	W	28	12	5	0	0	0	-2,30	-4,10
B	30	W	114	15	4	0	0	0	-2,30	-4,20
B	31	N	53	9	2	0	1	0	-2,40	-4,30
B	32	N	8	2	0	0	0	2	-2,50	-4,40
B	33	N	236	69	2	0	2	0	-1,60	-2,50
B	34	N	77	18	3	1	0	0	-1,50	-2,60
B	35	N	93	34	0	0	0	0	-1,70	-2,70
B	36	N	123	50	1	0	1	0	-2,60	-4,50
B	37	W	95	46	0	0	1	0	-4,70	-2,70
B	38	W	51	33	4	0	2	0	-4,80	-2,80
B	39	W	37	22	2	0	0	0	-4,80	-3,00
B	40	W	30	37	4	2	3	1	-4,70	-3,00
B	41	W	50	35	2	0	1	0	-4,60	-3,00
B	42	W	66	49	2	1	0	0	-4,60	-3,10
B	43	N	179	39	0	1	0	0	0,50	0,00
C	1	N	128	15	26	0	0	0	1,30	-0,70
C	2	N	107	21	1	1	1	0	1,20	-0,80
C	3	N	162	23	15	0	0	0	1,00	-0,30
C	4	N	108	42	2	0	1	0	0,90	-0,40
C	5	N	150	38	5	0	0	0	1,70	-1,00
C	6	N	97	28	8	0	0	0	1,60	-1,10
C	7	N	105	15	5	0	0	0	0,60	-1,40
C	8	N	69	13	2	0	0	0	0,50	-1,50
C	9	N	82	26	2	0	0	2	0,30	-1,00
C	10	N	112	38	1	0	0	1	0,20	-1,10
C	11	N	324	89	2	0	0	0	0,90	-1,80
C	12	N	242	48	3	1	0	1	0,80	-1,90
C	13	N	196	33	0	0	0	0	-0,20	-2,20
C	14	N	199	55	3	0	0	0	-0,30	-2,30
C	15	N	105	63	0	0	0	0	-0,50	-1,80
C	16	N	101	65	0	0	0	0	-0,60	-1,70
C	17	N	98	47	3	0	0	0	0,10	-2,40
C	18	N	77	40	8	0	1	0	0,00	-2,50
C	19	N	99	40	4	2	1	0	2,20	0,10
C	20	N	142	33	2	0	1	0	2,10	0,20
C	21	N	99	32	2	0	2	0	2,00	0,40

## Seriendaten A -J Buchenwald

C	22	N	75	19	18	1	0	0	1,90	0,60
C	23	N	52	15	7	0	0	0	2,40	-0,10
C	24	N	71	21	4	0	1	0	2,50	-0,20
C	25	W	127	20	8	0	1	1	-2,00	-3,90
C	26	W	72	40	5	0	0	0	-2,10	-4,00
C	27	W	84	19	11	0	0	2	-2,20	-4,10
C	28	W	69	26	4	0	1	0	-2,30	-4,00
C	29	W	16	10	3	0	0	0	-2,30	-4,10
C	30	W	126	14	10	0	0	0	-2,30	-4,20
C	31	N	55	18	8	0	0	1	-2,40	-4,30
C	32	N	26	4	0	0	0	0	-2,50	-4,40
C	33	N	224	32	25	0	2	0	-1,60	-2,50
C	34	N	133	18	11	0	0	0	-1,50	-2,60
C	35	N	110	25	12	0	1	0	-1,70	-2,70
C	36	N	128	28	14	0	3	0	-2,60	-4,50
C	37	W	117	51	8	0	1	0	-4,70	-2,70
C	38	W	40	33	8	0	3	0	-4,80	-2,80
C	39	W	30	17	6	0	1	0	-4,80	-3,00
C	40	W	31	43	9	0	2	0	-4,70	-3,00
C	41	W	51	19	2	1	1	0	-4,60	-3,00
C	42	W	80	41	4	1	0	0	-4,60	-3,10
C	43	N	187	24	1	1	1	0	0,50	0,00
D	1	N	65	30	4	4	0	0	0,80	-10,00
D	2	N	78	7	2	1	1	0	1,60	-10,00
D	3	N	150	2	2	7	0	0	1,80	-10,00
D	4	N	208	27	4	3	3	0	2,00	-10,00
D	5	N	100	1	0	9	2	0	2,20	-10,00
D	6	N	137	12	2	0	2	0	4,50	-10,00
D	7	N	248	31	0	11	1	0	4,70	-10,00
D	8	W	160	15	1	3	1	0	4,90	-10,00
D	9	W	217	13	1	4	1	1	5,10	-10,00
D	10	W	147	6	1	9	1	7	5,30	-10,00
D	11	W	212	26	1	1	1	2	5,50	-10,00
D	12	W	24	3	0	1	1	0	5,70	-10,00
D	13	W	113	24	1	0	0	3	5,90	-10,00
D	14	W	88	6	3	3	1	3	6,10	-10,00
D	15	W	67	7	1	2	1	5	6,30	-10,00
D	16	W	48	31	0	3	0	2	6,50	-10,00
D	17	W	52	10	0	0	0	3	6,70	-10,00
D	18	W	63	16	0	1	0	0	6,90	-10,00
D	19	W	77	28	1	0	2	1	7,10	-10,00
D	20	W	30	6	1	0	0	1	7,30	-10,00
D	21	W	16	10	1	2	1	2	7,50	-10,00
D	22	W	146	12	1	1	4	1	7,70	-10,00
D	23	W	71	2	1	3	1	0	7,90	-10,00
D	24	N	226	23	2	1	0	0	8,10	-10,00
D	25	N	191	17	1	2	0	1	8,30	-10,00
D	26	N	228	34	3	0	0	0	8,50	-10,00
D	27	N	97	34	3	6	1	0	0,50	0,00
D	28	N	174	34	1	3	7	0	1,50	0,00
D	29	N	59	7	1	0	0	0	1,70	0,00
D	30	N	57	15	2	1	2	1	1,90	0,00
D	31	N	47	12	2	1	0	2	2,10	0,00
D	32	N	40	10	5	0	0	2	2,30	0,00



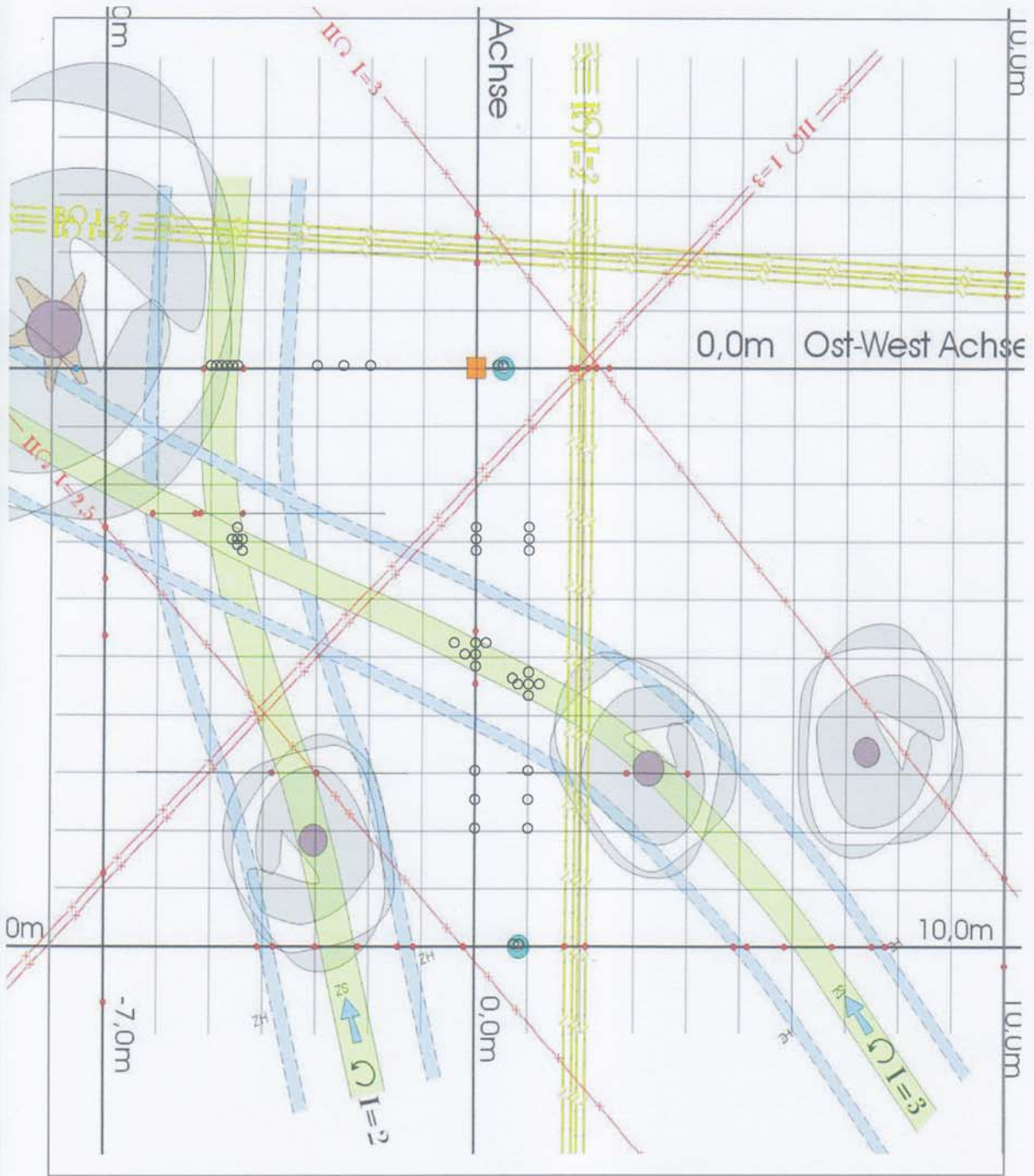
## Seriendaten A -J Buchenwald

D	33	N	87	37	1	5	0	0	2,50	0,00
D	34	N	63	15	1	1	0	0	2,70	0,00
D	35	N	95	37	8	1	1	0	2,90	0,00
D	36	N	94	10	0	1	0	0	3,10	0,00
D	37	N	116	48	4	3	0	0	3,30	0,00
D	38	N	181	67	1	15	1	1	3,50	0,00
E	2	N	212	77	7	0	1	0	-0,20	-12,00
E	3	N	28	10	1	0	0	1	-0,40	-12,00
E	4	N	49	34	8	0	1	2	-0,60	-12,00
E	5	N	127	29	3	1	1	1	-0,80	-12,00
E	6	W	41	24	4	1	1	0	-1,00	-12,00
E	7	W	40	29	1	2	1	1	-1,20	-12,00
E	8	W	9	7	0	5	0	0	-1,40	-12,00
E	9	W	41	20	2	0	1	0	-1,60	-12,00
E	10	W	32	18	3	0	0	1	-1,80	-12,00
E	11	W	41	29	4	0	1	1	-2,00	-12,00
E	12	W	35	13	2	0	1	0	-2,20	-12,00
E	13	W	13	11	0	0	1	0	-2,40	-12,00
E	14	W	18	8	0	0	1	1	-2,60	-12,00
E	15	W	27	11	0	1	1	0	-2,80	-12,00
E	16	W	17	14	1	1	1	1	-3,00	-12,00
E	17	W	14	12	0	1	0	0	-3,20	-12,00
E	18	W	31	15	0	1	3	1	-3,40	-12,00
E	19	N	84	8	1	0	1	0	-3,60	-12,00
E	20	N	62	18	1	0	1	1	-3,80	-12,00
E	21	N	42	30	1	1	2	1	-4,00	-12,00
E	22	N	22	8	2	1	0	4	-4,20	-12,00
E	23	N	37	22	1	0	1	1	-4,40	-12,00
E	24	N	43	7	1	1	0	1	-4,60	-12,00
E	25	N	19	3	2	0	1	0	-4,80	-12,00
E	26	N	84	14	2	0	1	0	0,00	-13,00
E	27	N	64	20	0	0	0	0	-0,20	-13,00
E	28	N	29	7	2	1	0	0	-0,40	-13,00
E	29	N	77	12	0	0	0	1	-0,60	-13,00
E	30	N	46	9	5	2	1	0	-0,80	-13,00
E	31	N	117	21	4	2	1	2	-1,00	-13,00
E	32	W	36	17	3	0	0	1	-1,20	-13,00
E	33	W	12	4	0	0	0	2	-1,40	-13,00
E	34	W	8	10	2	1	0	0	-1,60	-13,00
E	35	W	34	14	0	0	2	1	-1,80	-13,00
E	36	W	40	20	2	0	0	1	-2,00	-13,00
E	37	W	14	7	0	0	0	1	-2,20	-13,00
E	38	W	11	10	1	0	0	0	-2,40	-13,00
E	39	W	9	20	1	0	0	0	-2,60	-13,00
E	40	W	18	53	0	0	1	0	-2,80	-13,00
E	41	W	15	22	2	0	2	0	-3,00	-13,00
E	42	W	15	5	0	0	0	0	-3,20	-13,00
E	43	W	32	16	2	0	1	0	-3,40	-13,00
E	44	N	56	23	1	1	2	1	-3,60	-13,00
E	45	N	151	9	0	0	0	1	-3,80	-13,00
E	46	N	61	23	2	0	1	3	-4,00	-13,00
E	47	N	22	16	1	1	1	0	-4,20	-13,00
E	48	N	20	24	2	0	1	0	-4,40	-13,00
F	1	N	142	14	3	2	0	0	5,20	-12,00

## Serien A -J Buchenwald

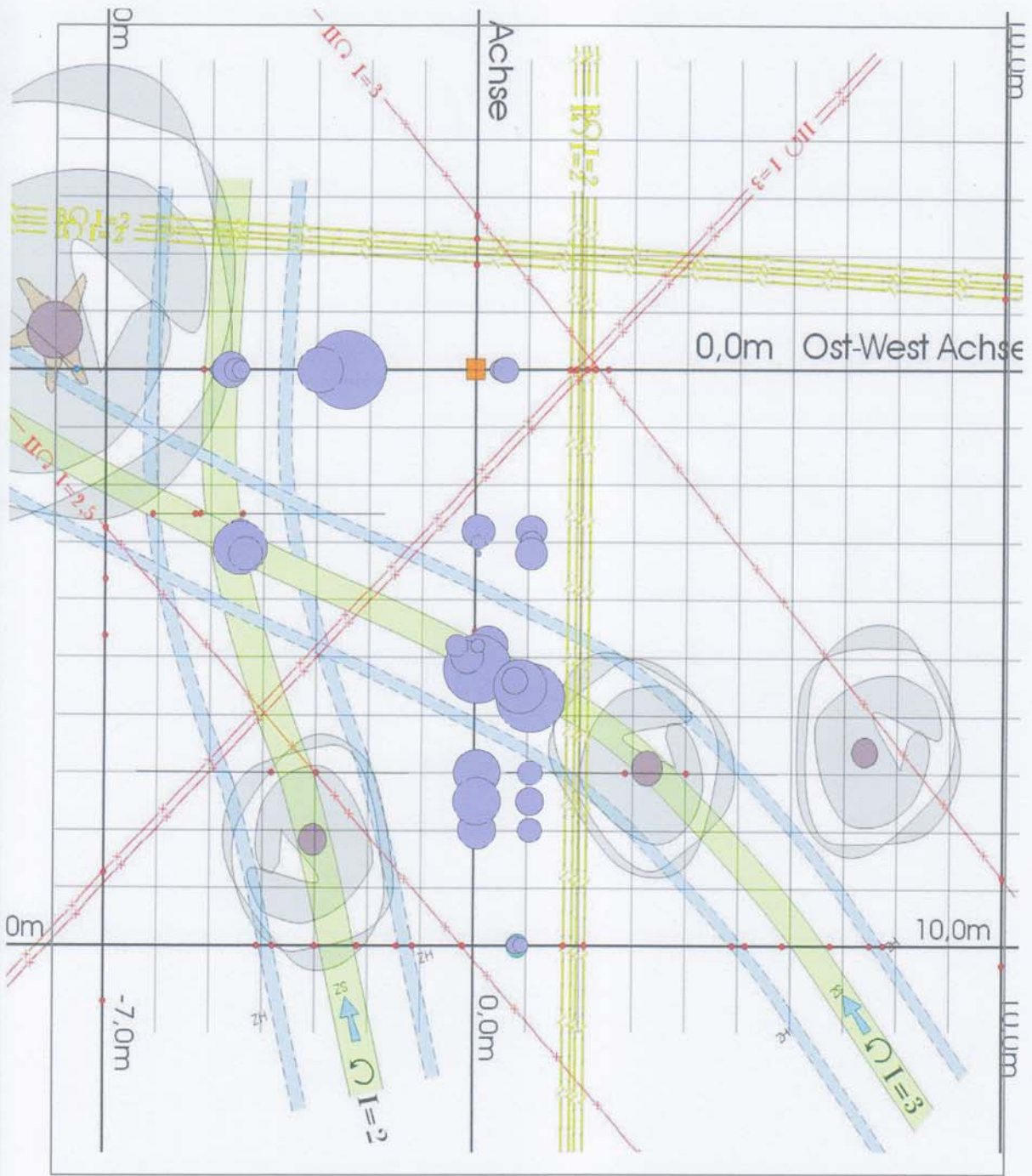
F	2	N	147	28	13	7	1	0	5,40	-12,00
F	3	N	124	32	4	3	1	2	5,60	-12,00
F	4	N	79	28	4	2	3	0	5,80	-12,00
F	5	N	42	43	1	5	1	0	6,00	-12,00
F	6	N	98	27	2	0	2	0	6,20	-12,00
F	7	N	80	19	2	2	0	7	6,40	-12,00
F	8	W	147	34	4	3	0	0	6,60	-12,00
F	9	W	64	12	3	0	0	0	6,80	-12,00
F	10	W	37	6	2	1	2	1	7,00	-12,00
F	11	W	63	11	3	1	0	0	7,20	-12,00
F	12	W	28	26	1	0	0	0	7,40	-12,00
F	13	W	61	31	1	1	0	1	7,60	-12,00
F	14	W	58	5	3	1	1	0	7,80	-12,00
F	15	W	53	10	0	1	0	0	8,00	-12,00
F	16	W	52	30	2	3	0	0	8,20	-12,00
F	17	W	64	11	3	0	0	1	8,40	-12,00
F	18	W	33	4	222	1	0	0	8,60	-12,00
F	19	W	50	7	2	2	0	0	8,80	-12,00
F	20	W	26	5	1	2	0	0	9,00	-12,00
F	21	W	83	53	4	1	3	1	9,20	-12,00
F	22	W	96	57	0	1	0	0	9,40	-12,00
F	23	W	78	16	6	2	3	0	9,60	-12,00
F	24	W	130	68	2	4	1	1	9,80	-12,00
F	25	N	135	24	2	2	0	0	5,50	-11,70
F	26	N	98	33	1	1	1	0	5,50	-11,40
F	27	N	36	11	1	0	1	0	5,50	-11,10
F	28	N	51	10	0	2	0	0	5,50	-10,80
F	29	W	25	2	1	1	0	0	5,50	-10,50
F	30	W	40	2	3	3	1	1	5,50	-10,20
F	31	W	67	4	4	1	1	0	5,50	-9,90
F	32	W	64	12	2	2	1	0	5,50	-9,60
F	33	W	68	11	3	3	0	0	5,50	-9,30
F	34	W	71	12	2	1	0	0	5,50	-9,00
F	35	W	48	11	0	9	0	0	5,50	-8,70
F	36	W	72	4	4	1	1	0	5,50	-8,40
F	37	W	60	15	5	3	2	0	5,50	-8,10
F	38	W	120	29	3	3	1	0	5,50	-7,80
F	39	N	178	28	2	2	1	0	5,50	-7,50
F	40	N	100	15	4	7	1	0	5,50	-7,20
F	41	N	108	7	5	3	1	0	5,50	-6,90
F	42	N	139	27	4	5	1	0	5,50	-6,60
F	43	N	93	21	2	4	0	1	5,50	-6,30
F	44	N	149	7	2	3	0	0	5,50	-6,00

### Serie A



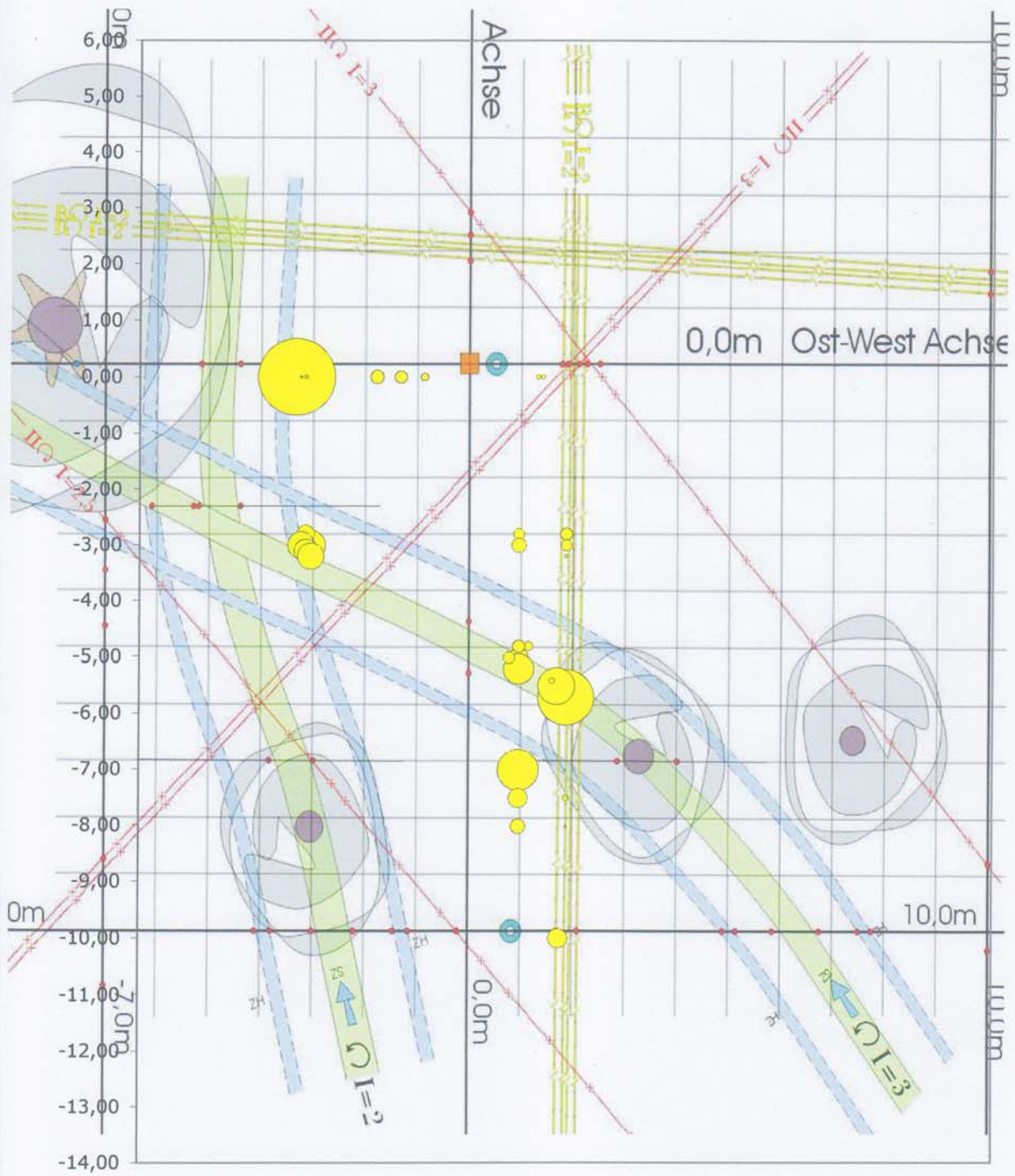
Probenorte

### Serie A



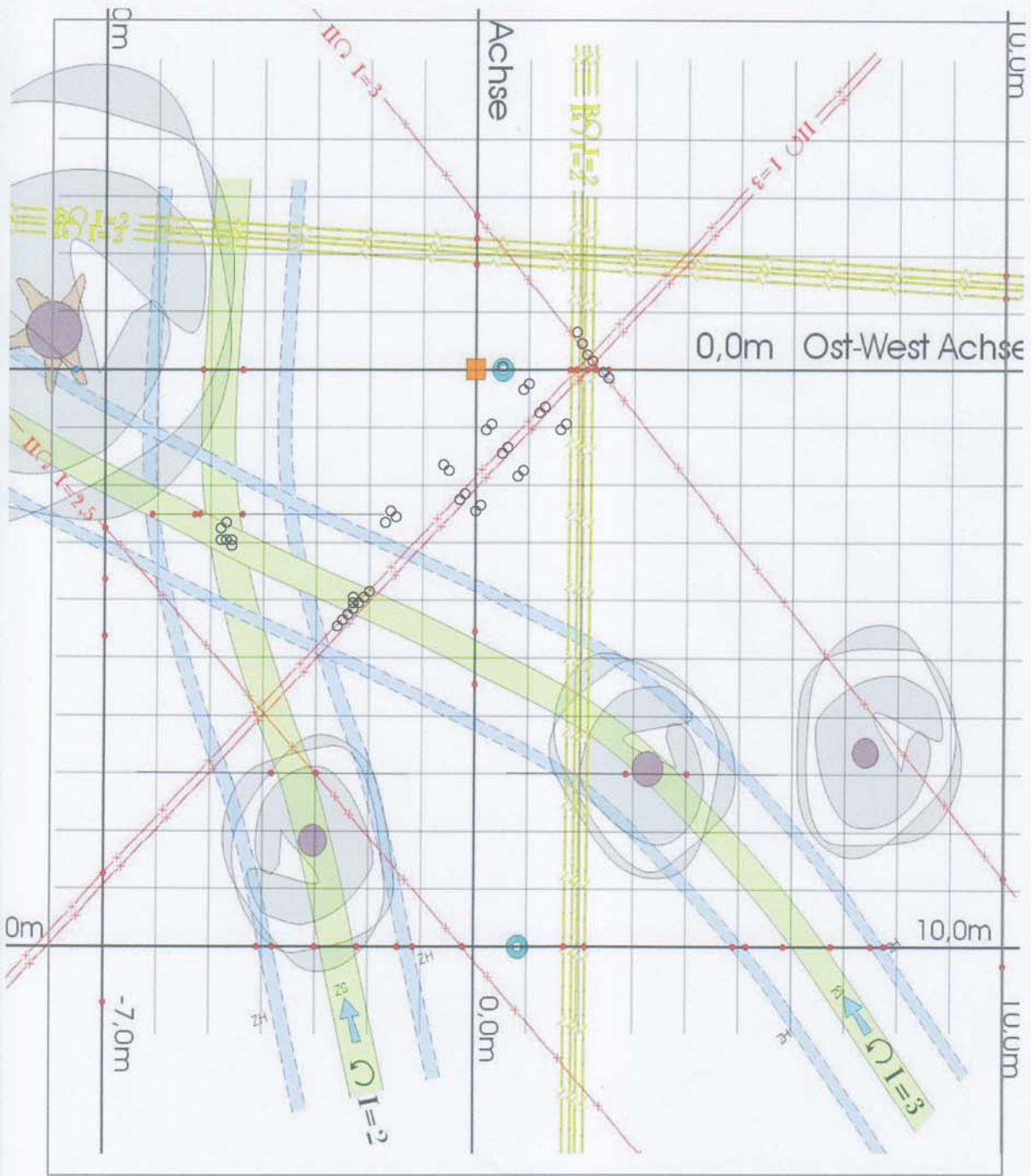
### Milben

### Serie A



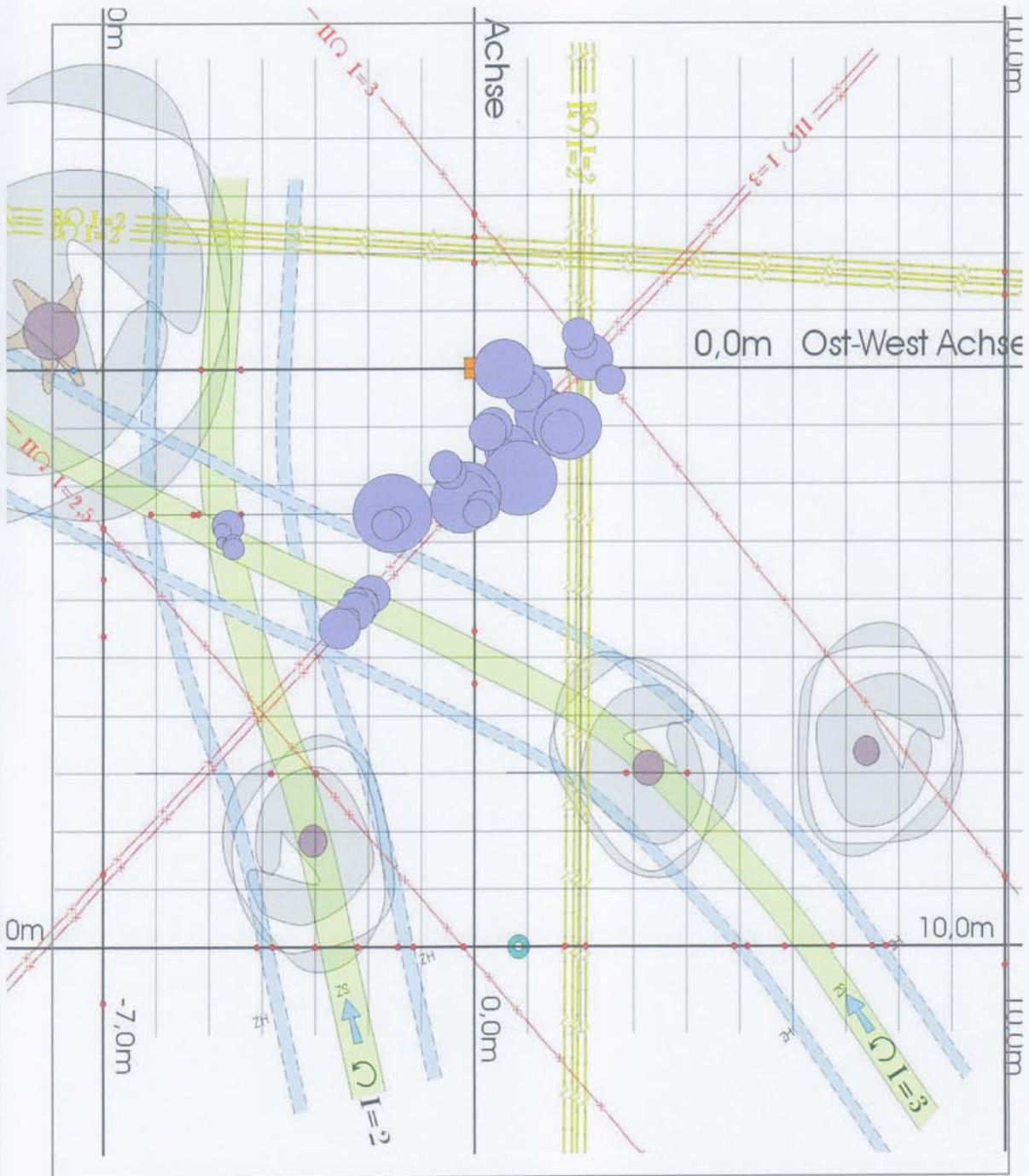
### Collembolen

### Serie B



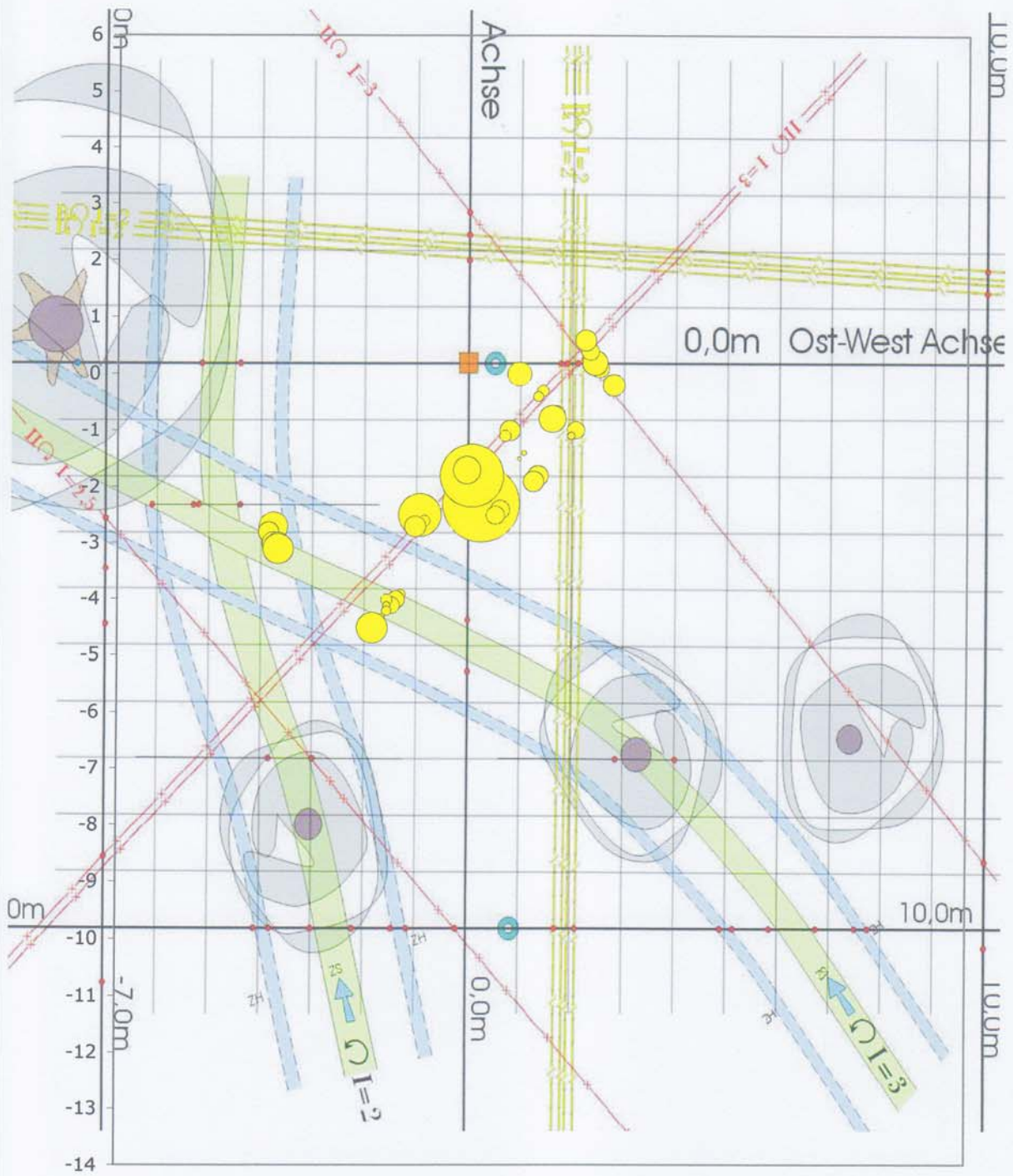
Probenorte

### Serie B



### Milben

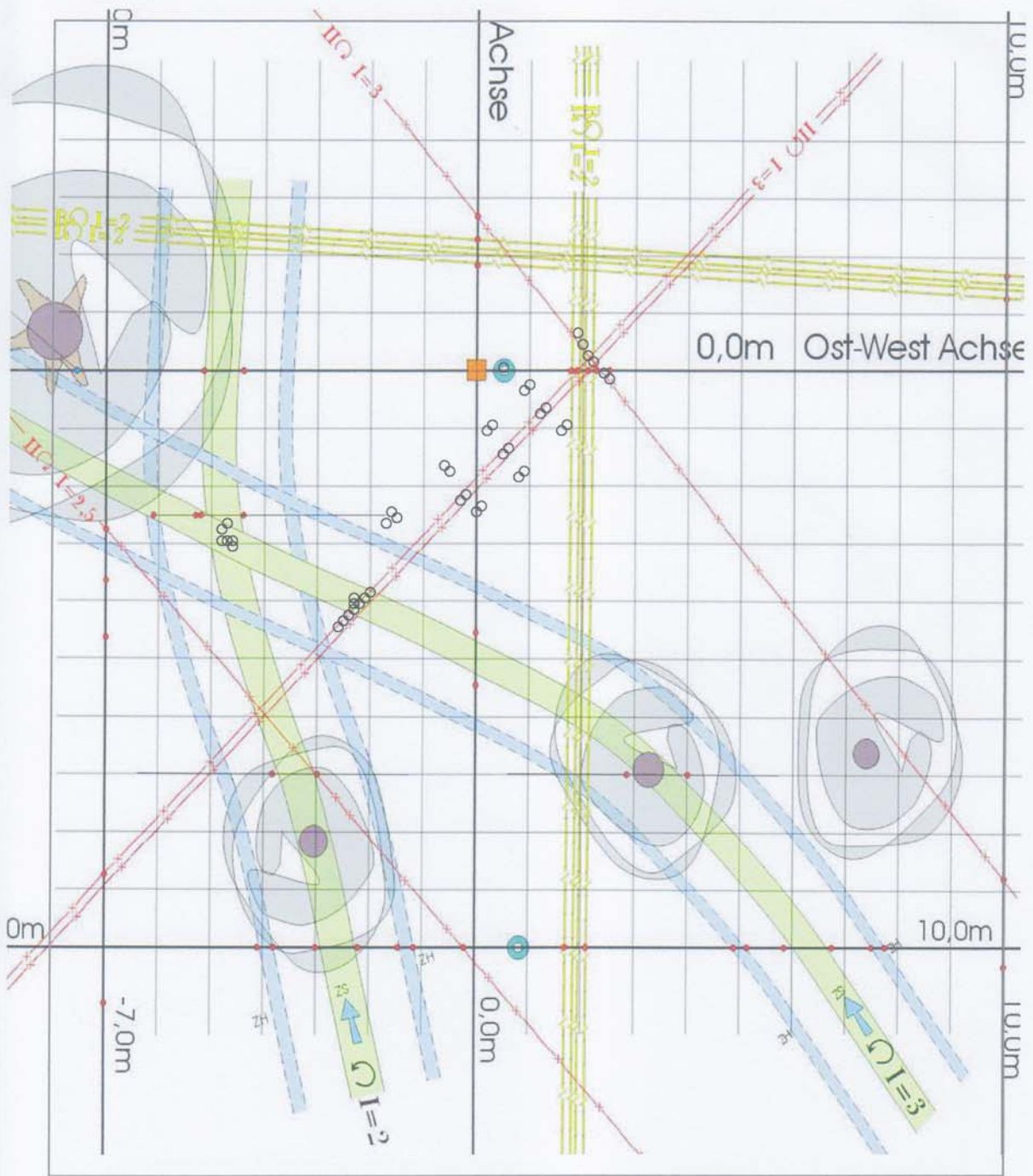
### Serie B



### Collembolen

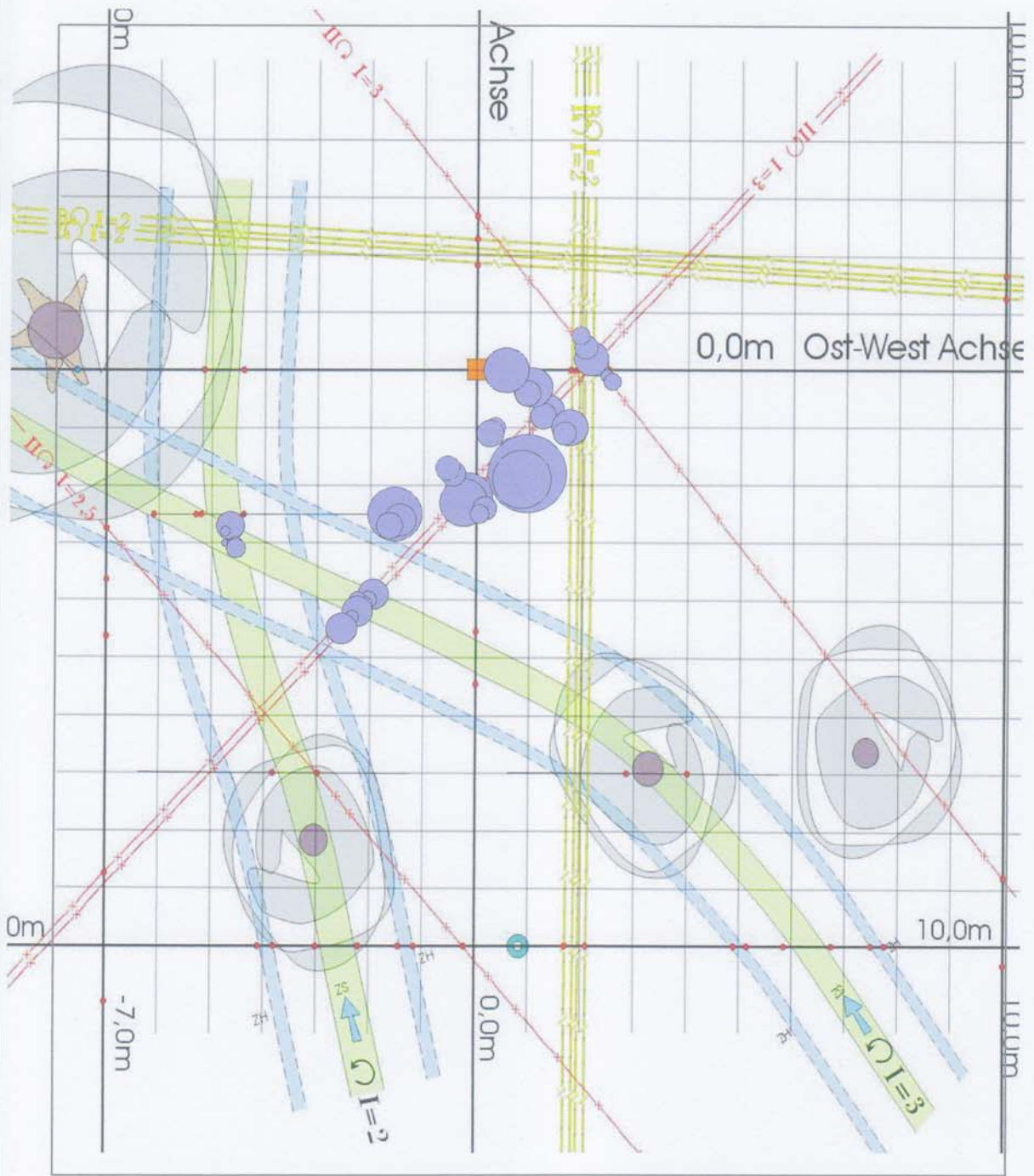


### Serie C



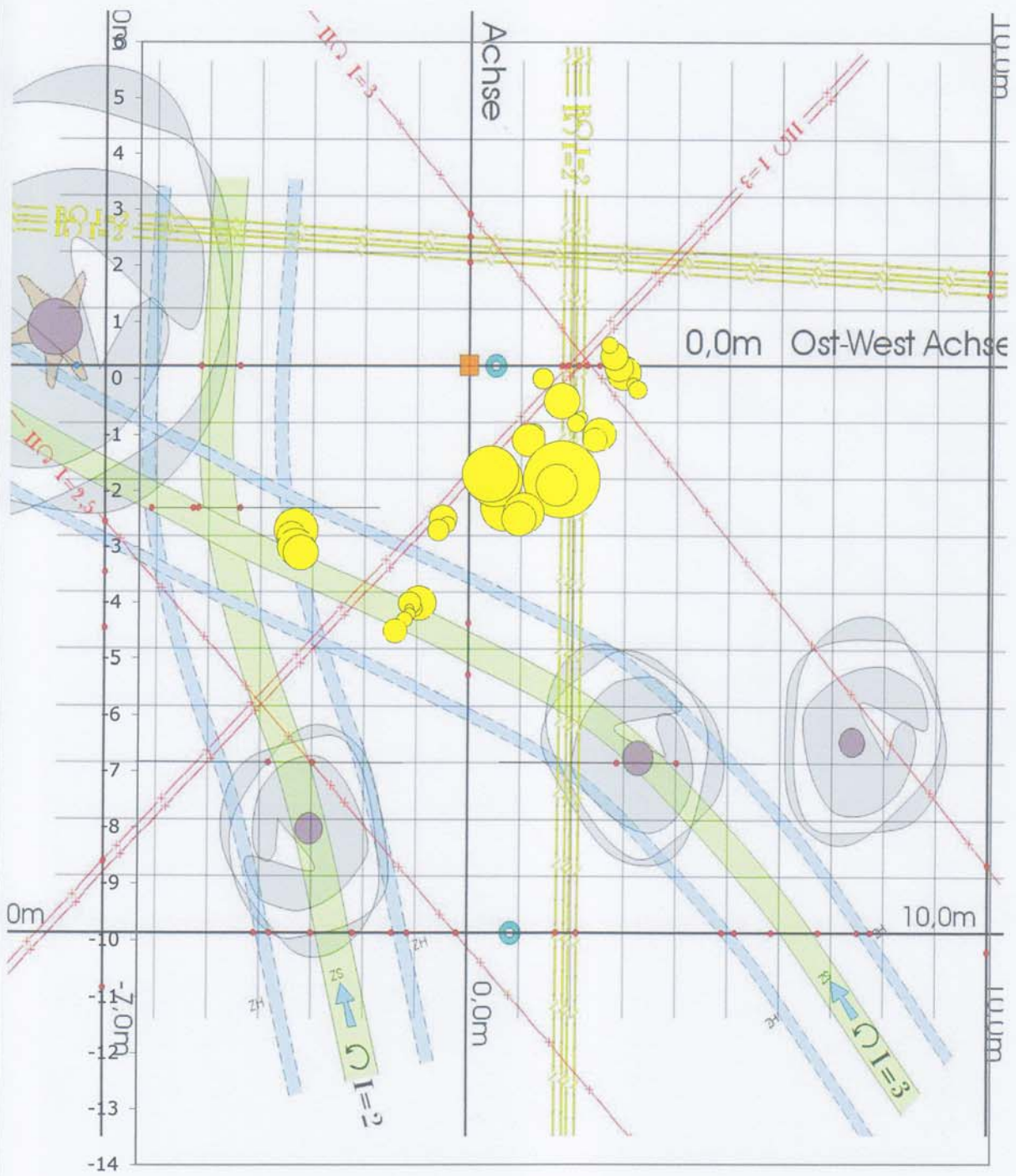
Probenorte

### Serie C



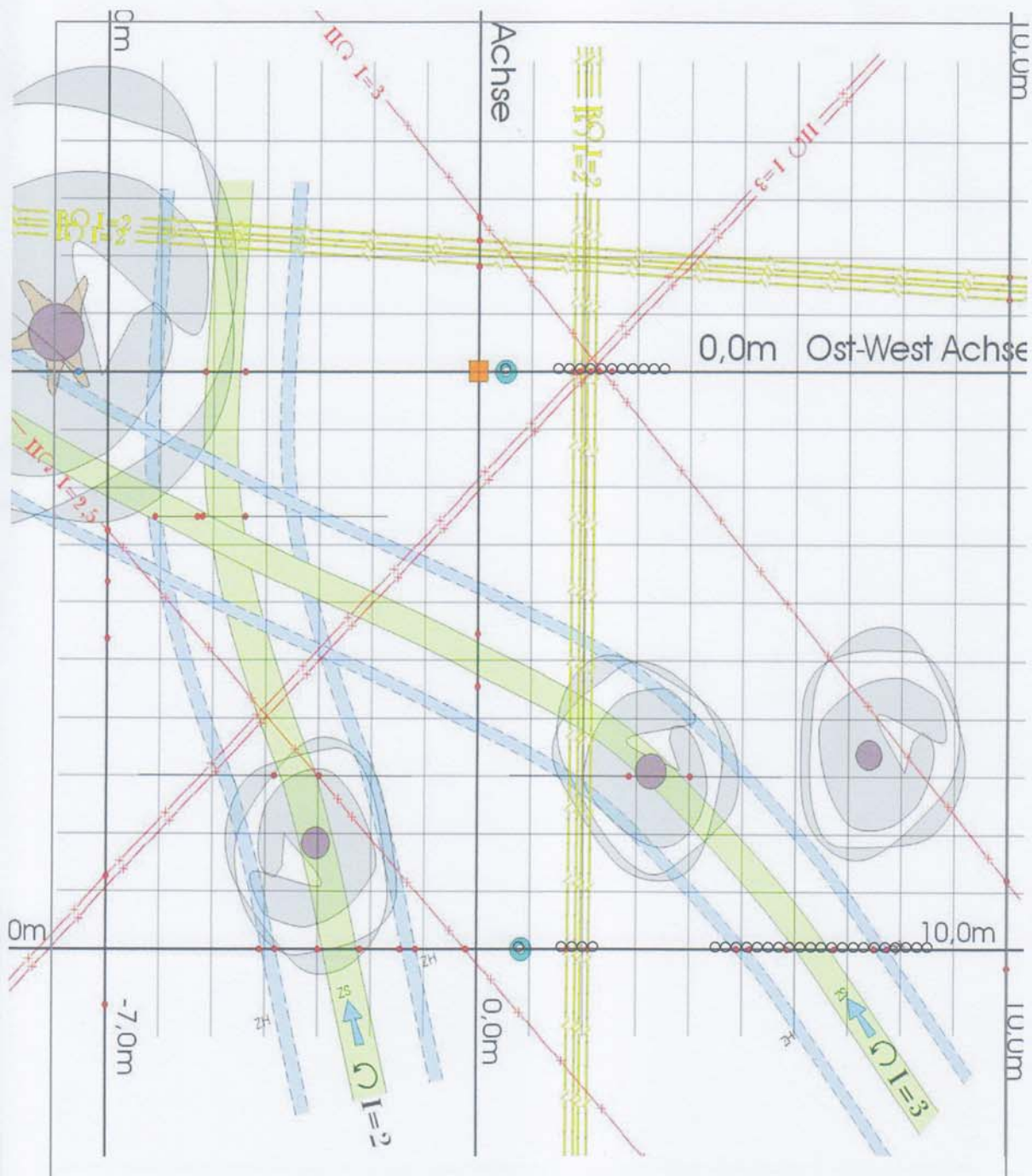
Milben

### Serie C



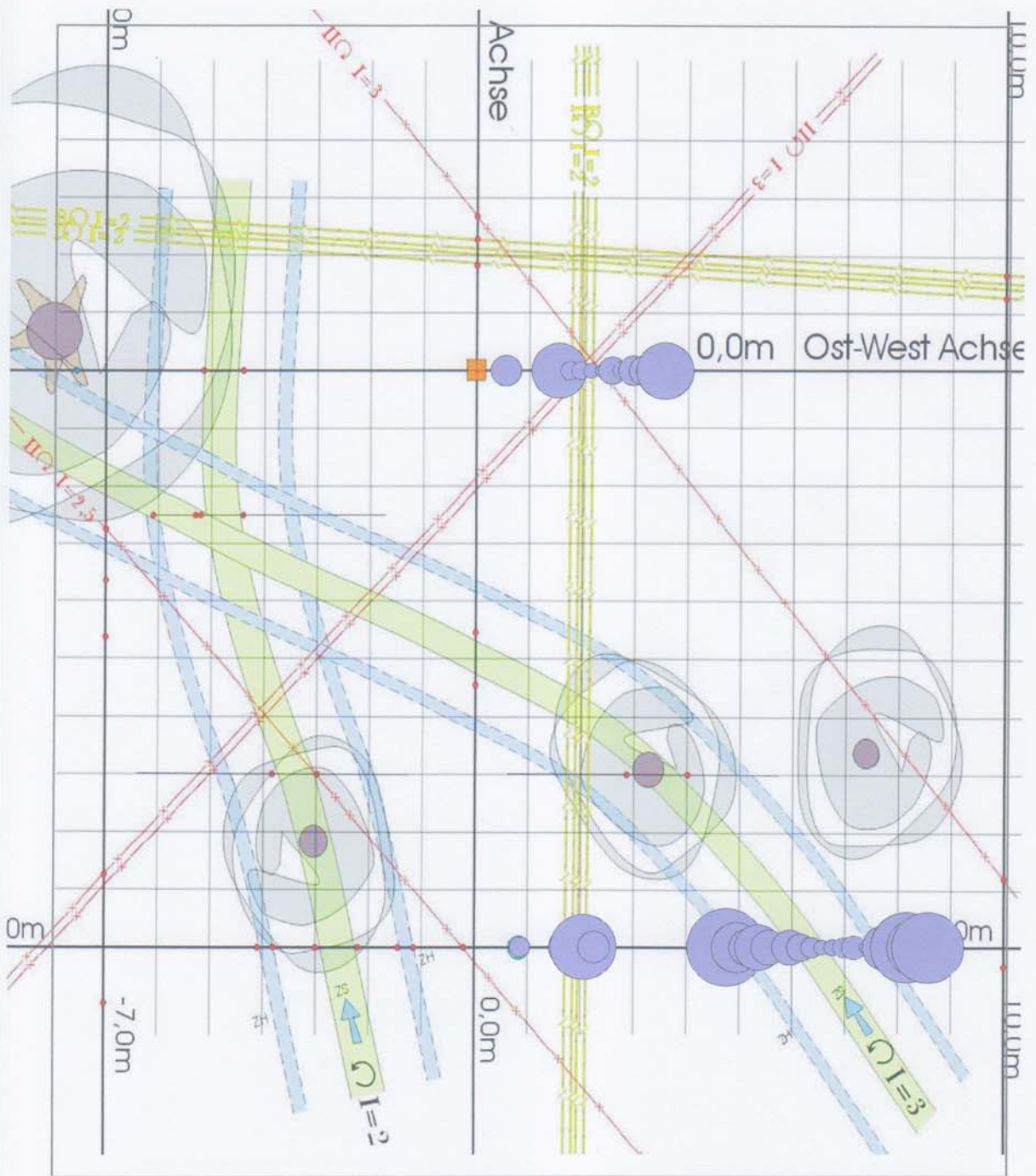
### Collembolen

### Serie D



Probenorte

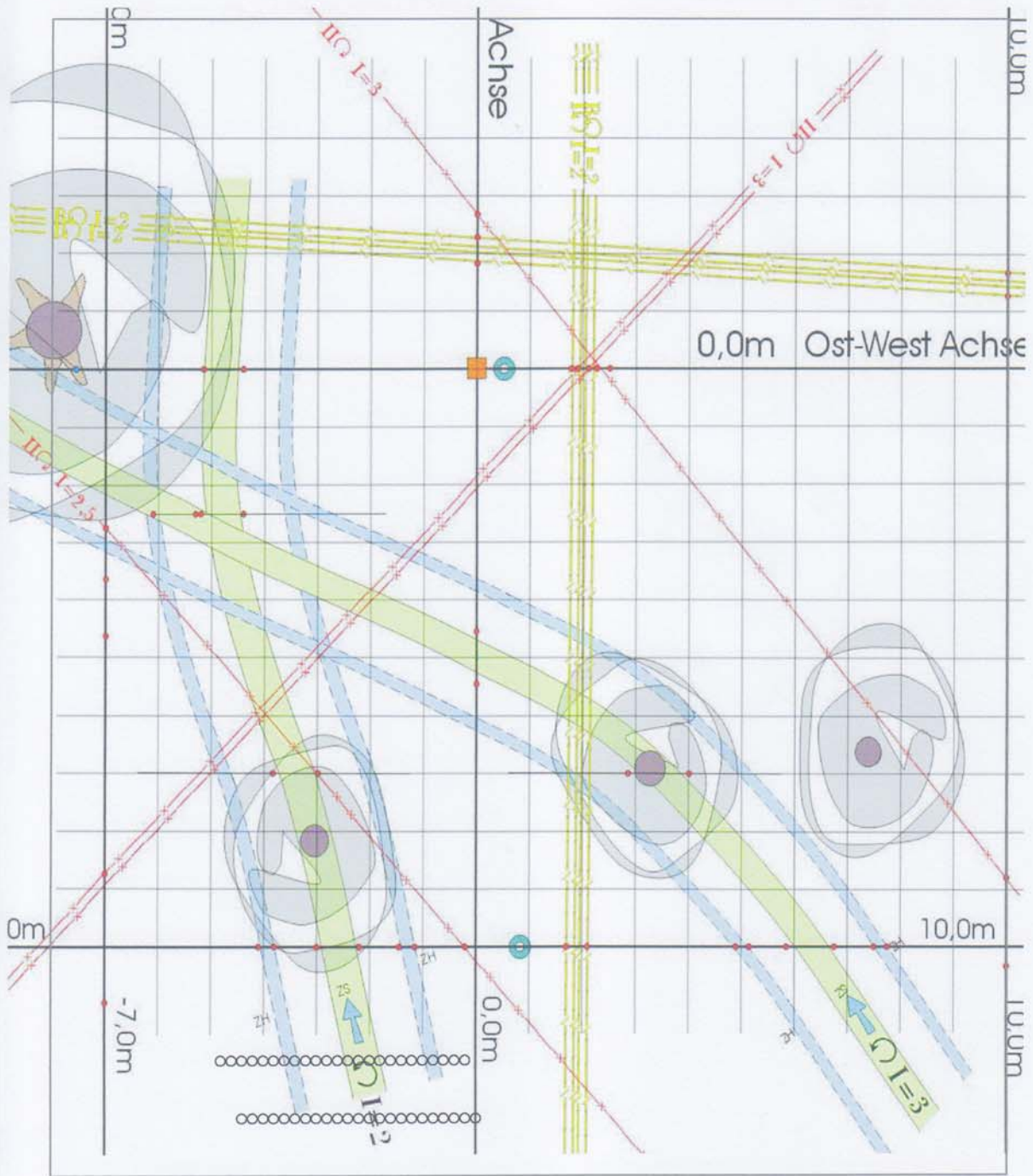
### Serie D



### Milben

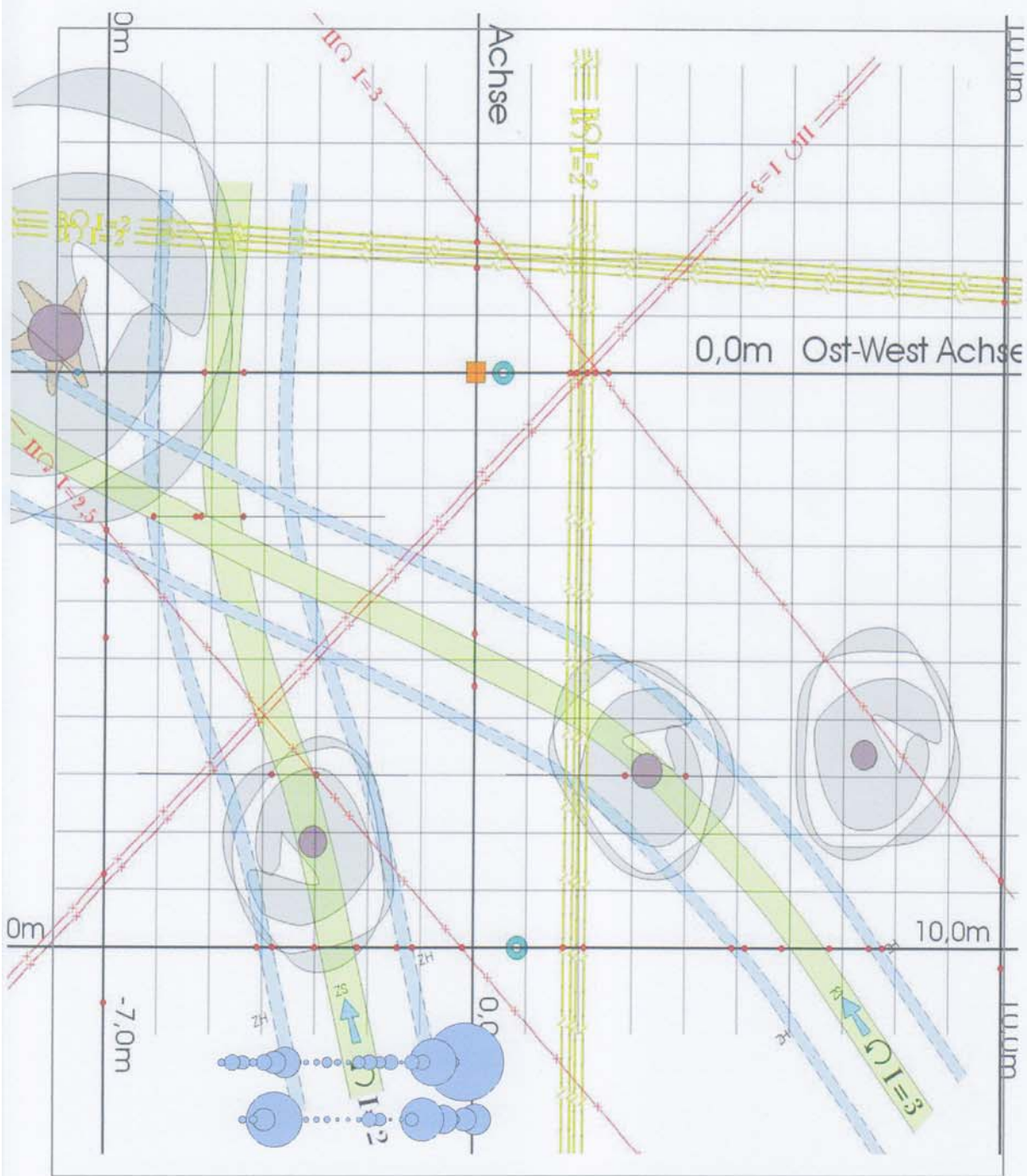


### Serie E



Probenorte

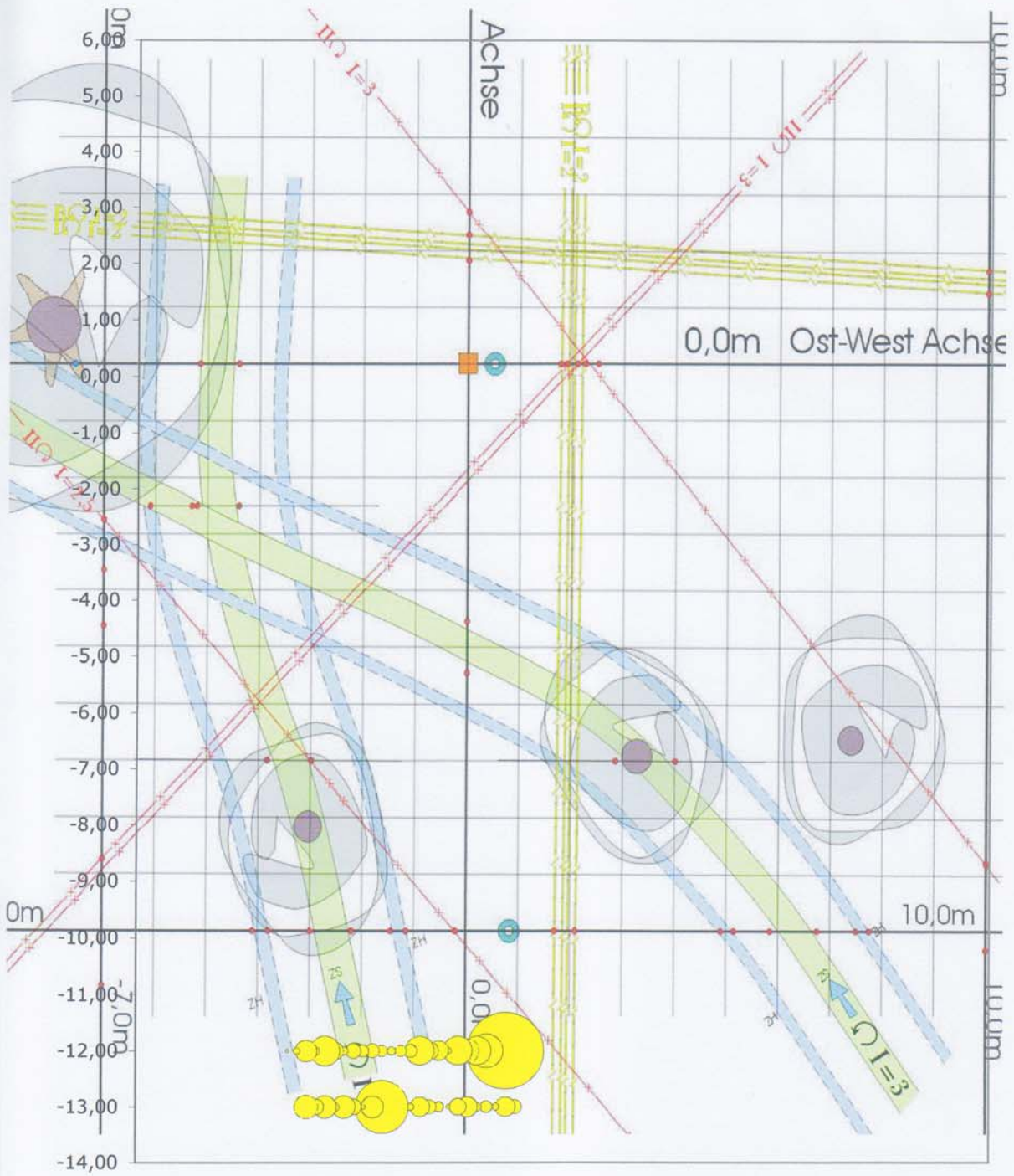
### Serie E



### Milben



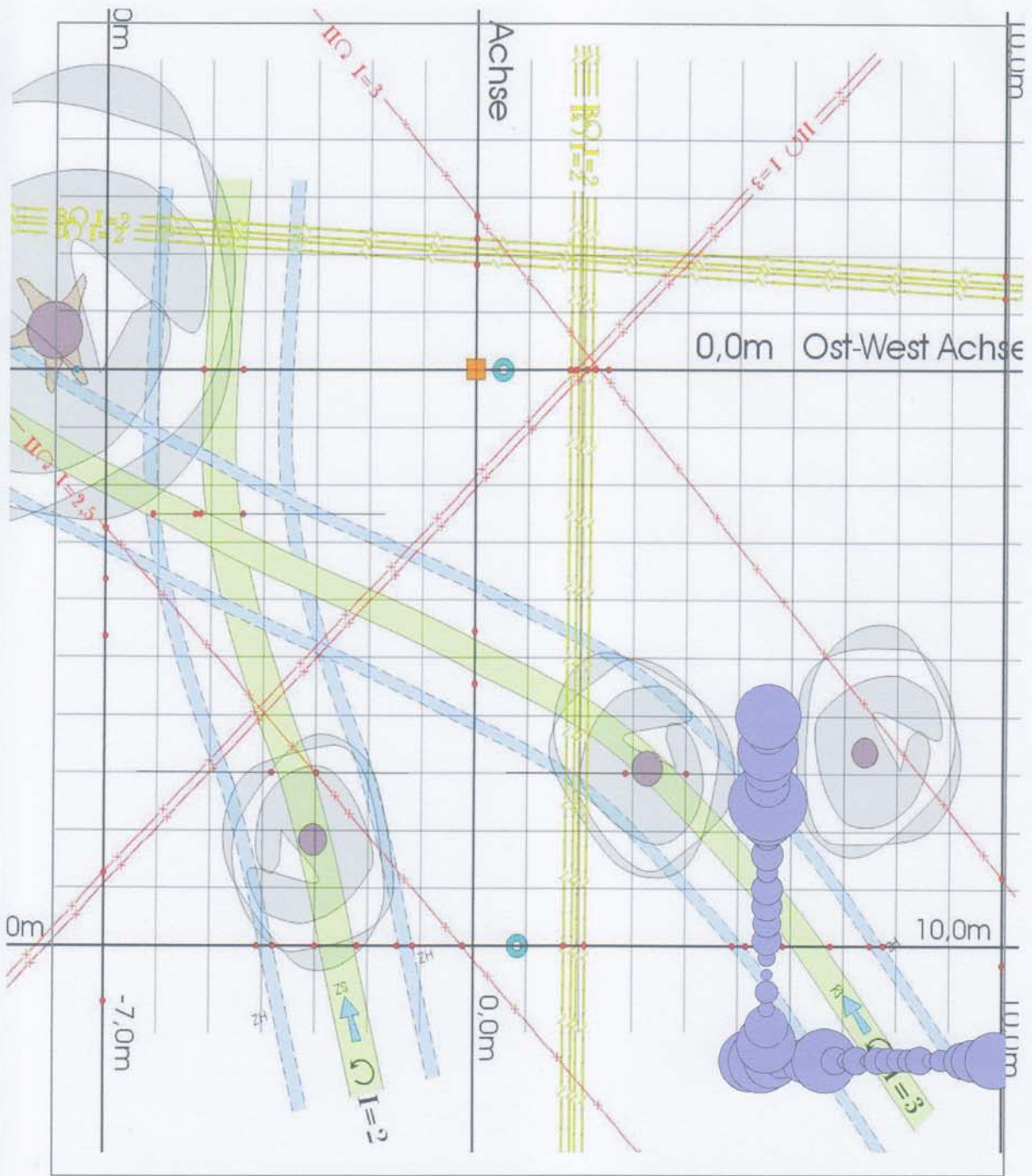
### Serie E



### Collembolen

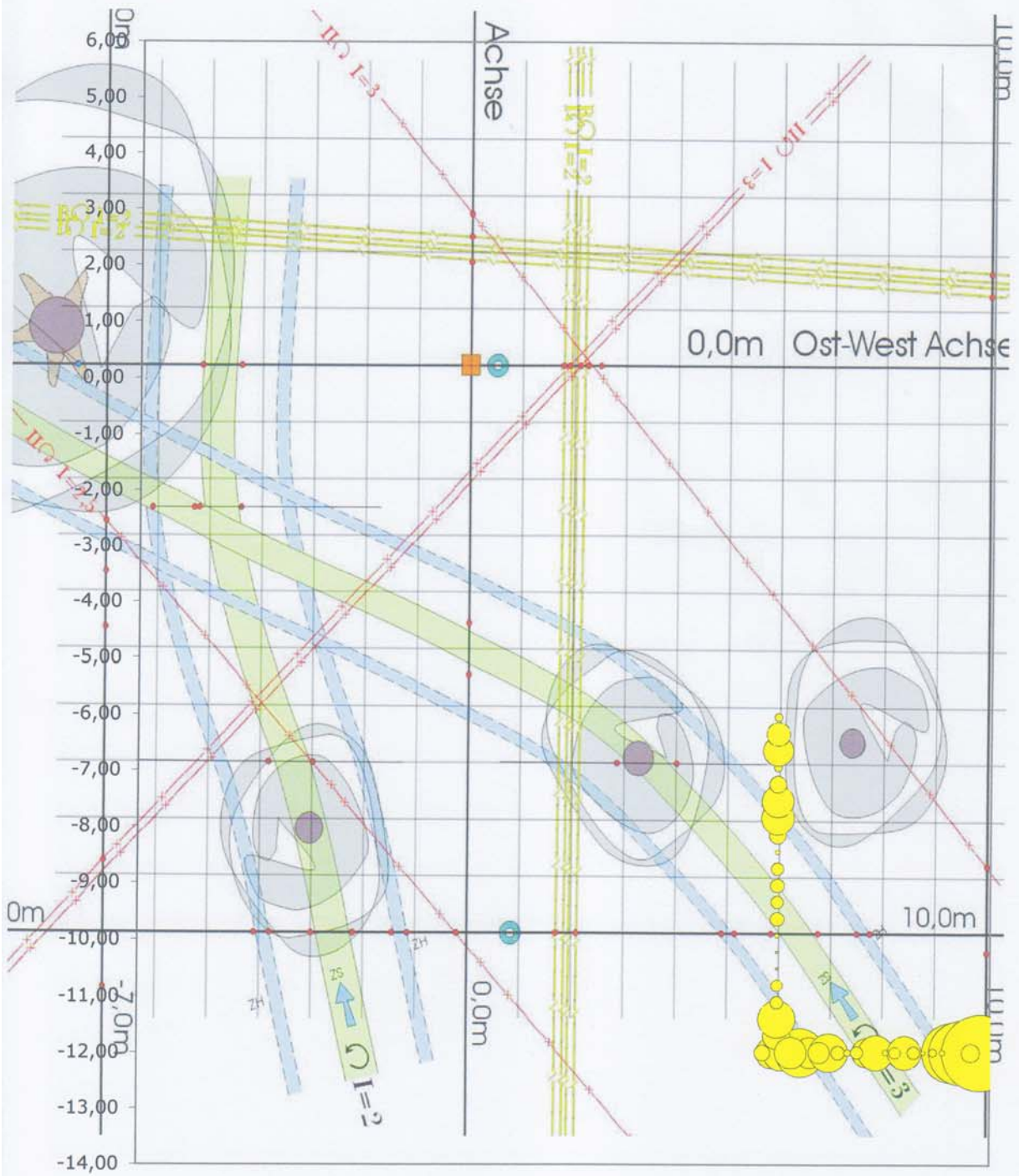


### Serie F



Milben

### Serie F



### Collembolen

## Seriendaten A -J Buchenwald

Tag	Nr.	Was	Mi	AE	Col	InsL	Ins	Myr	Div	X	Y	BPf	BPt	HuG	Feu
G	2	N	75		71	1	1	0	1	-0,20	5,00	201,2	183,5	95,6	17,7
G	3	N	70		19	7	0	2	3	-0,40	5,00	170,2	159,3	96,1	10,9
G	4	N	121		42	6	2	3	3	-0,60	5,00	165,8	153,1	98,3	12,7
G	5	N	109		78	1	5	0	0	-0,80	5,00	164,0	151,6	95,6	12,4
G	6	N	90		52	0	4	0	0	-1,00	5,00	169,8	158,6	96,1	11,2
G	7	N	156		58	1	1	0	0	-1,20	5,00	173,2	158,5	97,2	14,7
G	8	N	174		58	8	6	1	4	-1,40	5,00	181,8	169,5	96,7	12,3
G	9	N	121		34	1	11	3	0	-1,60	5,00	177,9	167,0	96,7	10,9
G	10	N	71		85	1	0	0	0	-1,80	5,00	194,4	181,7	96,0	12,7
G	11	N	81		66	5	3	1	1	-2,00	5,00	163,5	151,4	97,1	12,1
G	12	N	53		55	3	3	3	1	-2,20	5,00	226,7	213,5	96,7	13,2
G	13	N	87		50	3	1	1	0	-2,40	5,00	185,5	172,5	98,2	13
G	14	N	79		38	3	4	2	0	-2,60	5,00	192,3	180,4	96,9	11,9
G	15	N	104		43	4	0	3	0	-2,80	5,00	200,9	188,2	97,1	12,7
G	16	N	113		10	5	4	3	0	-3,00	5,00	193,8	181,4	97,0	12,4
G	17	W	67		42	3	2	4	0	-3,20	5,00	186,1	174,7	97,8	11,4
G	18	W	45		19	1	1	0	0	-3,40	5,00	183,4	170,9	96,5	12,5
G	19	W	38		21	0	4	0	0	-3,60	5,00	190,3	177,9	97,5	12,4
G	20	W	19		3	3	2	0	0	-3,80	5,00	233,2	220,1	96,2	13,1
G	21	W	42		7	0	6	0	1	-4,00	5,00	196,4	185,3	95,6	11,1
G	22	W	6		3	0	4	0	0	-4,20	5,00	186,6	175,2	94,2	11,4
G	23	W	59		6	1	8	0	3	-4,40	5,00	203,1	191,4	97,1	11,7
G	24	W	26		19	2	0	0	0	-4,60	5,00	195,9	185,0	99,0	10,9
G	25	W	46		10	7	4	1	1	-4,80	5,00	186,8	175,1	94,8	11,7
G	26	W	45		6	2	4	1	0	-5,00	5,00	197,0	184,9	91,8	12,1
G	27	W	29		15	6	3	2	0	-5,20	5,00	183,3	170,6	93,4	12,7
G	28	W	26		4	6	3	2	0	-5,40	5,00	181,1	168,7	92,3	12,4
G	29	W	41		24	2	2	2	0	-5,60	5,00	175,9	164,1	96,1	11,8
G	30	N	87		19	2	1	1	0	-5,80	5,00	174,6	163,1	92,8	11,5
G	32	N	88		45	2	1	0	0	-6,20	5,00	205,6	193,6	94,2	12
G	33	N	106		18	3	9	0	0	-6,40	5,00	171,6	162,4	93,0	10,2
G	34	N	155		32	5	6	0	0	-6,60	5,00	183,5	170,3	94,4	13,2
G	35	N	128		17	0	3	1	0	-6,80	5,00	188,7	174,5	95,0	14,2
G	36	N	156		14	2	1	0	0	-7,00	5,00	176,3	164,6	93,5	11,7
G	37	N	112		19	1	3	1	0	-7,20	5,00	166,4	153,5	97,3	12,4
G	38	N	170		45	4	2	4	0	-7,40	5,00	165,0	153,1	94,9	11,9
G	39	N	167		47	7	2	0	0	-7,60	5,00	191,3	178,8	94,6	12,5
G	40	N	138		27	0	1	1	2	-7,80	5,00	185,8	173,4	95,8	12,4
H	1	N	145		22	26	1	2	1	0,05	1,00	171,1	159,0	98,2	12,1
H	2	N	178		16	4	6	9	1	-0,10	0,85	173,7	162,3	95,6	11,4
H	3	N	102		40	2	0	1	0	-0,25	0,70	198,7	186,2	96,1	12,5
H	4	N	110		33	13	0	0	0	-0,40	0,55	203,8	190,4	98,3	13,4
H	5	N	152		36	15	0	2	0	-0,55	0,40	208	197,2	95,6	10,8
H	6	N	193		15	5	1	1	0	-0,70	0,25	221	207,9	96,1	13,1
H	7	N	69		50	2	2	0	0	-0,85	0,10	203,5	190,6	97,2	12,9
H	8	N	43		34	0	4	1	2	-1,00	-0,05	209	193,3	96,7	15,7
H	9	N	26		18	1	3	0	0	-1,15	-0,20	227,5	217,1	96,7	10,4
H	10	N	36		2	0	0	0	0	-1,30	-0,35	225,6	215,9	96	9,7
H	11	N	107		28	2	1	0	1	-1,45	-0,50	198,8	187,9	97,1	10,9
H	12	N	93		46	10	1	0	0	-1,60	-0,65	205,1	194,3	96,7	10,8
H	13	N	114		22	2	0	1	0	-1,75	-0,80	194,8	180,9	98,2	13,9
H	14	N	113		37	1	2	0	0	-1,90	-0,95	197,6	184,1	96,9	13,5
H	15	N	96		13	2	0	2	0	-2,05	-1,10	196,2	183,1	97,1	13,1

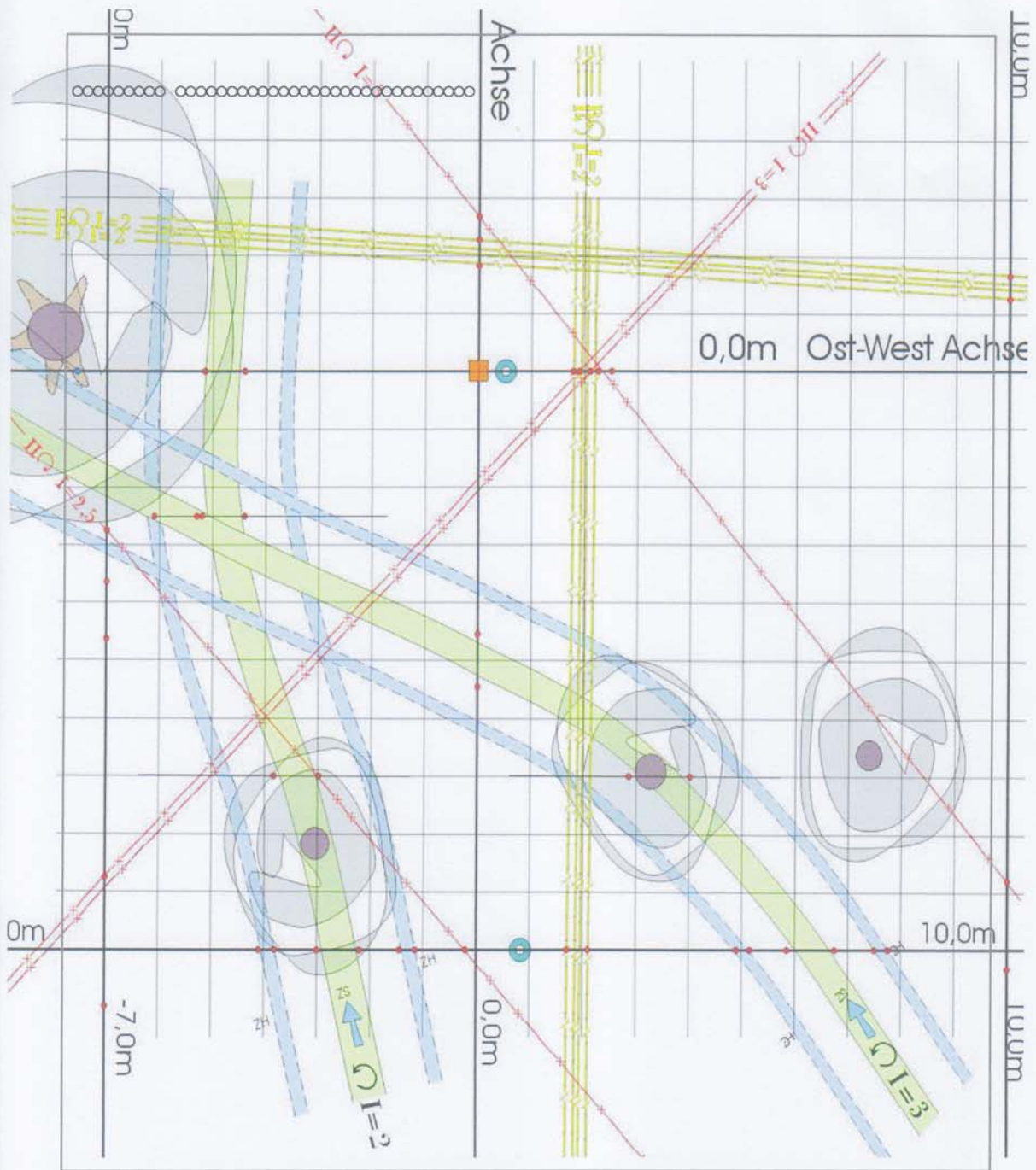
## Seriendaten A -J Buchenwald

H	16 N	162	41	3	3	1	0	-2,20	-1,25	177,9	168,2	97	9,7
H	17 N	190	27	4	4	1	0	-2,35	-1,40	190,1	177,0	97,8	13,1
H	18 N	180	17	4	1	2	0	-2,50	-1,55	162,2	152,3	96,5	9,9
H	19 N	280	17	4	5	5	0	-2,65	-1,70	162,1	153,8	97,5	8,3
H	20 N	165	18	3	2	2	1	-2,80	-1,85	166,4	155,4	96,2	11,0
H	21 N	147	32	8	3	1	2	-2,95	-2,00	172,3	161,5	95,6	10,8
H	22 N	101	12	2	0	1	2	-3,10	-2,15	169,6	158,6	94,2	11,0
H	23 W	129	39	4	3	4	0	-3,25	-2,30	174,2	162,4	97,1	11,8
H	24 W	101	28	3	0	3	0	-3,40	-2,45	200	185,1	99	14,9
H	25 W	81	46	3	0	1	0	-3,55	-2,60	183,1	173,6	94,8	9,5
H	26 W	46	14	0	1	0	0	-3,70	-2,75	187,2	175,8	91,8	11,4
H	27 W	56	6	2	1	1	0	-3,85	-2,90	193	181,6	93,4	11,4
H	28 W	33	24	6	1	1	0	-4,00	-3,05	207,3	195,6	92,3	11,7
H	29 W	52	11	1	0	0	0	-4,15	-3,20	206,8	194,1	96,1	12,7
H	30 W	48	9	2	1	0	0	-4,30	-3,35	195,4	183,8	92,8	11,6
H	31 W	28	35	0	0	0	0	-4,45	-3,50	186,3	174,2	96,9	12,1
H	32 W	61	10	4	2	0	0	-4,60	-3,65	165,1	156,8	94,2	8,3
H	33 W	54	20	7	1	3	0	-4,75	-3,80	185,4	173,5	93	11,9
H	34 W	65	13	9	1	1	0	-4,90	-3,95	177,6	167,5	94,4	10,1
H	35 W	62	7	7	0	2	0	-5,05	-4,10	178,8	168,7	95	10,1
H	36 W	91	13	7	1	1	1	-5,20	-4,25	166,2	156,3	93,5	9,9
H	37 W	81	17	12	0	3	1	-5,35	-4,40	165,4	155,0	97,3	10,4
H	38 W	96	6	1	1	1	0	-5,50	-4,55	176,4	168,0	94,9	8,4
H	39 W	247	28	11	3	5	1	-5,65	-4,70	172,6	162,7	94,6	9,9
H	40 N	161	16	5	0	0	0	-5,80	-4,85	154,6	146,0	95,8	8,6
H	41 N	175	5	11	2	1	0	-5,95	-5,00	178,8	167,0	95,4	11,8
H	42 N	181	15	6	0	1	0	-6,10	-5,15	181,9	170,7	96,6	11,2
H	43 N	104	16	5	2	2	0	-6,25	-5,30	195,6	185,3	97,1	10,3
H	44 N	143	27	9	2	6	1	-6,40	-5,45	177,2	165,3	97	11,9
H	45 N	130	7	5	3	1	0	-6,55	-5,60	187,8	179,5	89,3	8,3
H	46 N	99	8	3	1	1	1	-6,70	-5,75	191,7	184,1	94,1	7,6
H	47 N	105	8	6	0	0	1	-6,85	-5,90	205,5	196,1	92,9	9,4
H	48 N	153	11	6	3	0	1	-7,00	-6,05	179,7	170,1	94,2	9,6
I	1 N							0,00	-17,50	185,3	95,3	90	
I	2 N							0,20	-17,50	168,8	96,7	72,1	
I	3 N							0,40	-17,50	178,9	96,2	82,7	
I	4 N							0,60	-17,50	176,3	94	82,3	
I	5 N							0,80	-17,50	164,5	89,4	75,1	
I	6 N							1,00	-17,50	176,2	91,9	84,3	
I	7 N							1,20	-17,50	167,8	96,6	71,2	
I	8 N							1,40	-17,50	175,4	93,2	82,2	
I	9 N							1,60	-17,50	202	96,7	105	
I	10 N							1,80	-17,50	190,5	96	94,5	
I	11 N							2,00	-17,50	173,1	97,1	76	
I	12 N							2,20	-17,50	172,2	96,7	75,5	
I	13 N							2,40	-17,50	180,4	98,2	82,2	
I	14 N							2,60	-17,50	203,1	96,9	106	
I	15 N							2,80	-17,50	175,8	97,1	78,7	
I	16 N							3,00	-17,50	176,3	97	79,3	
I	17 N							3,20	-17,50	186,6	97,8	88,8	
I	18 N							3,40	-17,50	181,9	96,5	85,4	
I	19 W							3,60	-17,50	203,1	97,5	106	
I	20 W							3,80	-17,50	176,4	96,2	80,2	
I	21 W							4,00	-17,50	206	95,6	110	

## Seriendaten A -J Buchenwald

	22 W	4,20	-17,50	199,9	94,2	106
	23 W	4,40	-17,50	171,8	97,1	74,7
	24 W	4,60	-17,50	173,7	99	74,7
	25 W	4,80	-17,50	185,1	94,8	90,3
	26 W	5,00	-17,50	191,8	91,8	100
	27 W	5,20	-17,50	192,1	93,4	98,7
	28 W	5,40	-17,50	183	92,3	90,7
	29 W	5,60	-17,50	189,5	96,1	93,4
	30 W	5,80	-17,50	176,2	92,8	83,4
	31 N	4,00	-20,00	189,6	96,9	92,7
	32 N	4,20	-20,00	198,3	94,2	104
	33 N	4,40	-20,00	198	93	105
	34 N	4,60	-20,00	214,1	94,4	120
	35 W	4,80	-20,00	220,4	95	125
	36 W	5,00	-20,00	234,1	93,5	141
	37 W	5,20	-20,00	249,9	97,3	153
	38 W	5,40	-20,00	215,4	94,9	121
	39 W	5,60	-20,00	210,9	94,6	116
	40 W	5,80	-20,00	216	95,8	120
	41 W	6,00	-20,00	203,9	95,4	109
	42 W	6,20	-20,00	175,8	96,6	79,2
	43 W	6,40	-20,00	170,3	97,1	73,2
	44 W	6,60	-20,00	167,4	97	70,4
	45 W	6,80	-20,00	165,2	89,3	75,9
	46 W	7,00	-20,00	189,3	94,1	95,2
	47 W	7,20	-20,00	174	92,9	81,1
	48 W	7,40	-20,00	172,7	94,2	78,5
	49 N	7,60	-20,00	179,2	95,3	83,9
	50 N	7,80	-20,00	169,1	96,7	72,4
	51 N	8,00	-20,00	181,9	96,2	85,7
	52 N	8,20	-20,00	181,6	94	87,6
	53 N	8,40	-20,00	193,2	89,4	104
	54 N	8,60	-20,00	199,5	91,9	108
	55 N	8,80	-20,00	187,1	96,6	90,5
	56 N	9,00	-20,00	174	93,2	80,8
	57 N	9,20	-20,00	184,4	94,0	90,4
	58 N	9,40	-20,00	188,3	93,7	94,6
	59 N	9,60	-20,00	175,5	95,3	80,2
	60 N	9,80	-20,00	190,2	95,0	95,2

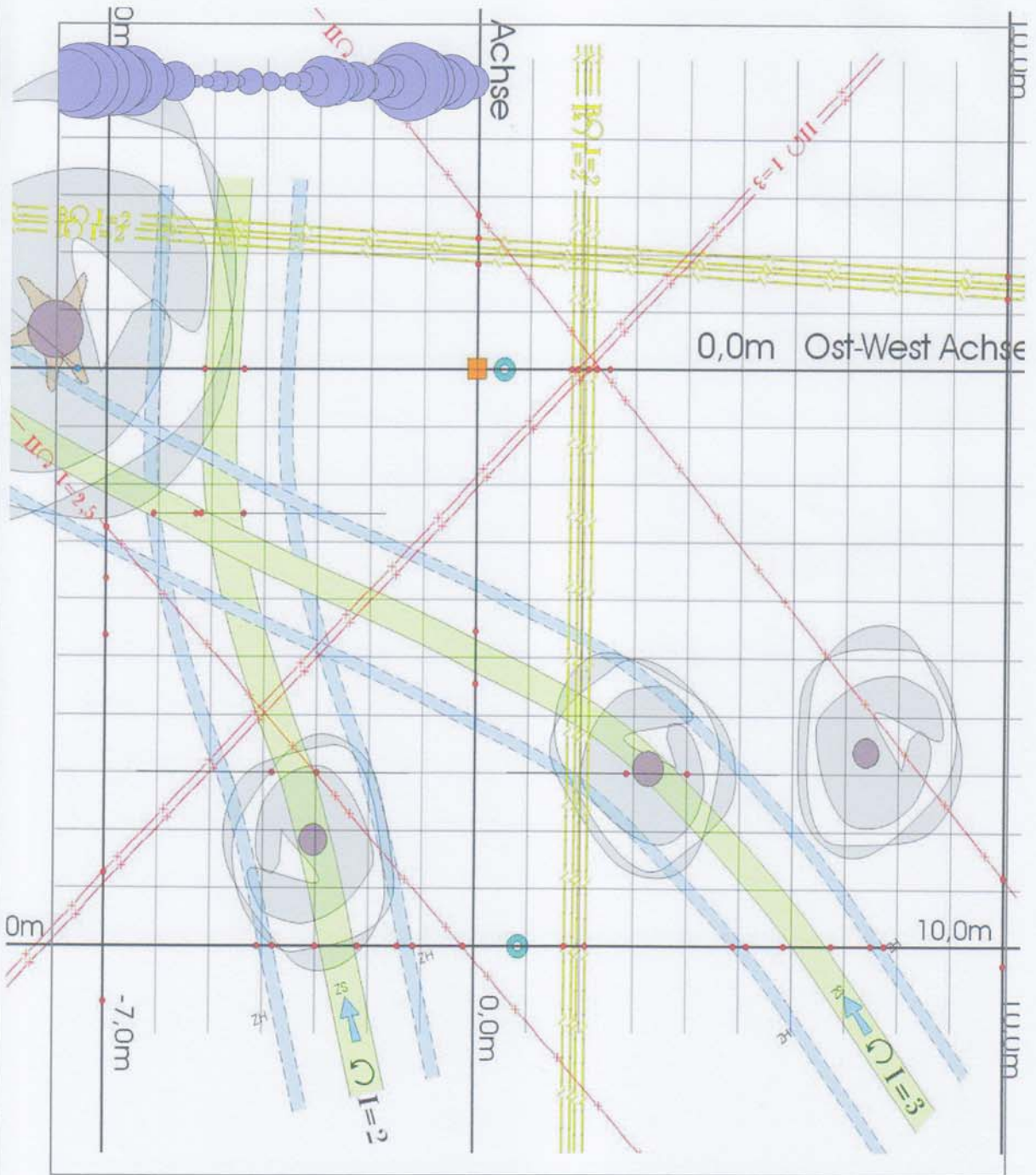
### Serie G



Probenorte



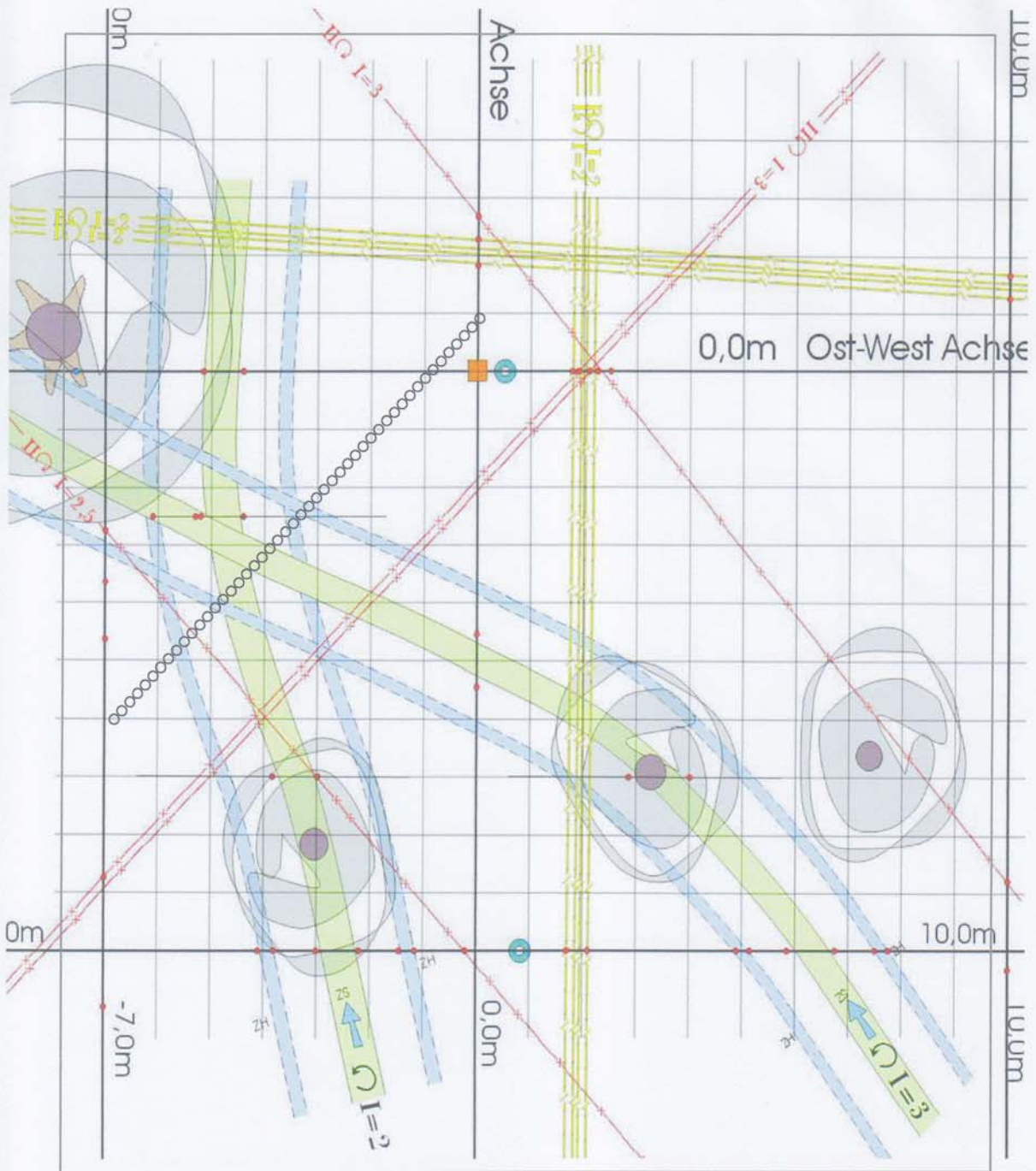
### Serie G



### Milben

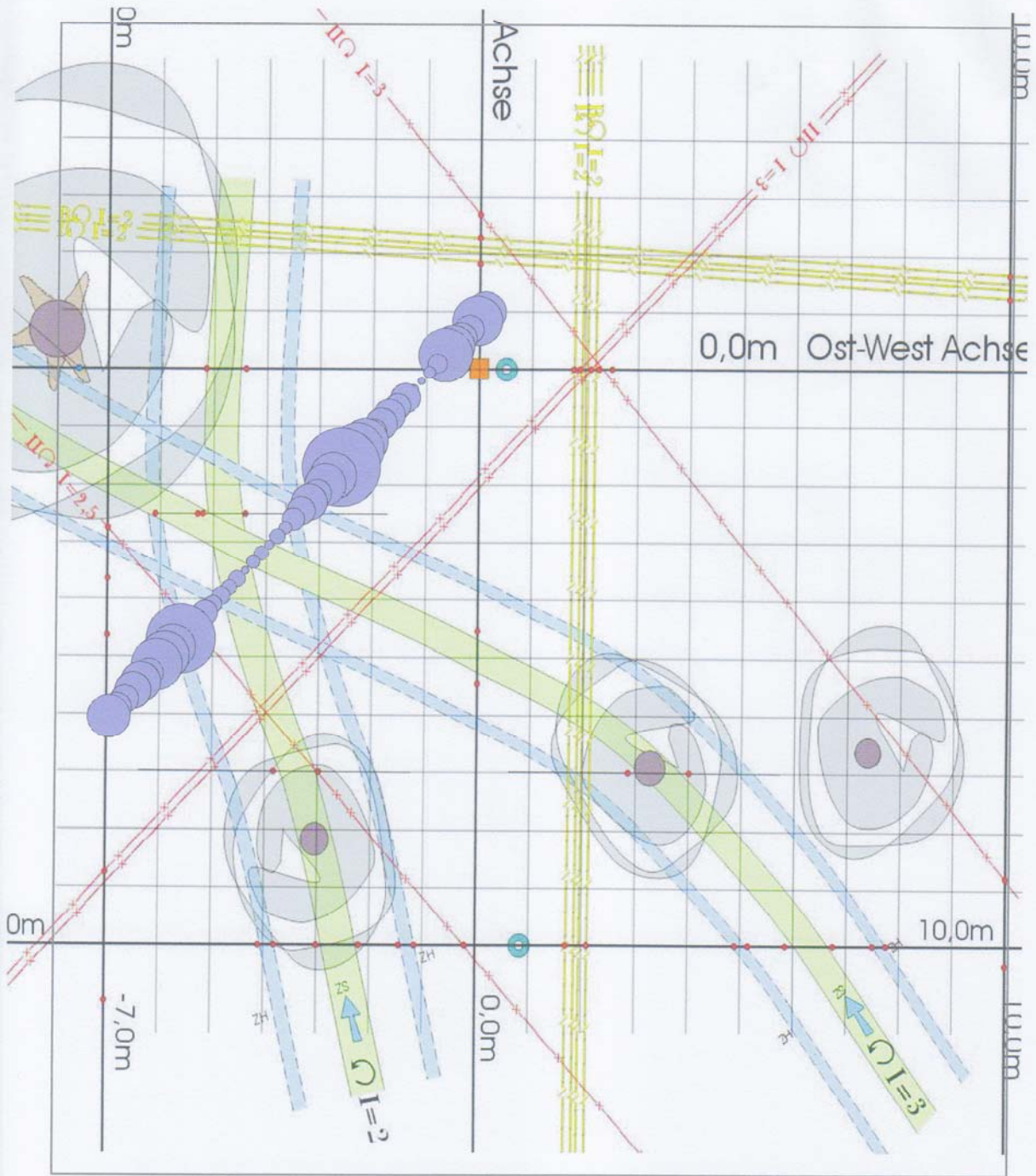


### Serie H



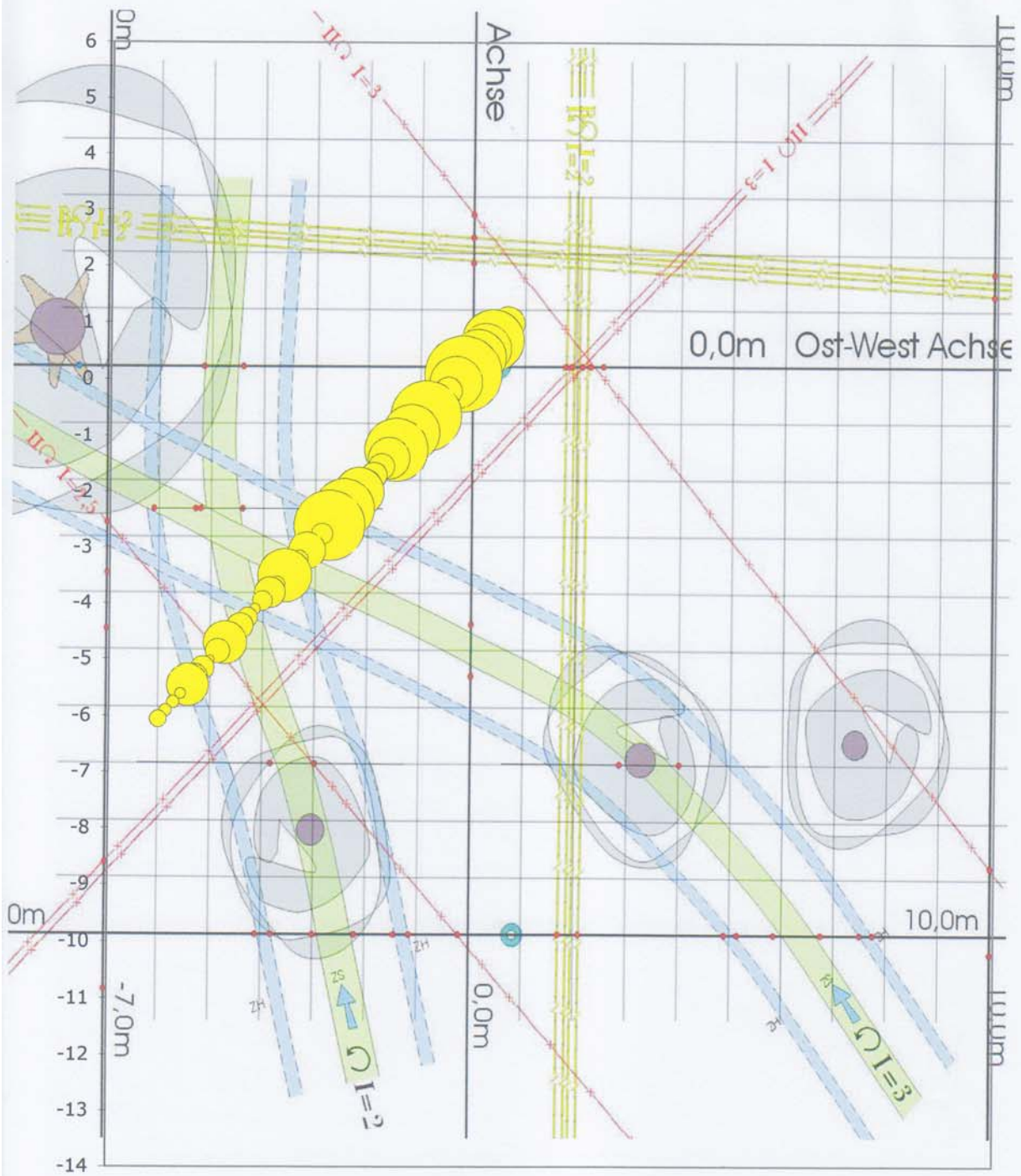
Probenorte

### Serie H



Milben

### Serie H



### Collembolen



Probenorte I und J

## Proben J

Tag	Nr.	Was	Mil	Col	InsL	Ins	Myr	Div	X	Y	BF%	PTG	Hü	LT	BT
J	1	N	56	4	1	0	1	0	-1,80	-18,20	213,3	197,8	98,2	115,1	99,6
J	2	N	113	19	5	5	6	2	-1,60	-18,20	191,1	169,7	95,6	95,5	74,1
J	3	N	59	2	1	2	0	1	-1,40	-18,20	201,2	186,4	96,1	105,1	90,3
J	4	N	108	16	3	0	0	0	-1,20	-18,20	201,9	183,1	98,3	103,6	84,8
J	5	N	96	20	7	2	1	1	-1,00	-18,20	210,9	187,9	95,6	115,3	92,3
J	6	N	165	11	3	0	1	0	-0,80	-18,20	175,7	162,7	96,1	79,6	66,6
J	7	N	112	35	2	1	0	0	-0,60	-18,20	192,9	178,8	97,2	95,7	81,6
J	8	N	78	4	0	0	1	0	-0,40	-18,20	198,2	183,8	96,7	101,5	87,1
J	9	N	115	13	3	1	0	1	-0,20	-18,20	226,9	198,7	96,7	130,2	102
J	10	N	70	7	3	0	0	0	0,00	-18,20	193,7	180,9	96	97,7	84,9
J	11	N	104	17	3	1	0	1	0,20	-18,20	213	192,1	97,1	115,9	95
J	12	N	55	10	3	0	1	0	0,40	-18,20	209	191,9	96,7	112,3	95,2
J	13	N	136	13	2	0	1	0	0,60	-18,20	230,3	208,8	98,2	132,1	110,6
J	14	N	320	13	3	0	6	0	0,80	-18,20	195,8	175,2	96,9	98,9	78,3
J	15	N	140	11	2	1	2	0	1,00	-18,20	189,9	176,7	97,1	92,8	79,6
J	16	N	196	43	4	0	2	0	1,20	-18,20	206,9	186,2	97	109,9	89,2
J	17	N	132	12	2	0	1	0	1,40	-18,20	224,4	205,1	97,8	126,6	107,3
J	18	N	116	9	1	0	1	0	1,60	-18,20	201,7	184,6	96,5	105,2	88,1
J	19	N	182	3	2	1	1	0	1,80	-18,20	195,7	178,9	97,5	98,2	81,4
J	20	N	125	6	1	0	0	0	2,00	-18,20	194,5	174,7	96,2	98,3	78,5
J	21	N	316	13	2	1	2	0	2,20	-18,20	189	170,5	95,6	93,4	74,9
J	22	N	68	8	5	1	1	0	2,40	-18,20	198,8	168,9	94,2	104,6	74,7
J	23	N	36	3	1	0	0	0	2,60	-18,20	197,4	187,6	97,1	100,3	90,5
J	24	N	29	7	12	1	5	6	2,80	-18,20	203,4	189	99	104,4	90
J	25	N	54	11	10	0	0	4	3,00	-18,20	225,7	200	94,8	130,9	105,2
J	26	N	36	5	0	0	1	0	3,20	-18,20	219,7	191,2	91,8	127,9	99,4
J	27	N	57	20	1	0	0	0	3,40	-18,20	214,3	201,7	93,4	120,9	108,3
J	28	N	80	13	1	0	0	0	3,60	-18,20	208,6	185,6	92,3	116,3	93,3
J	29	W	67	34	2	0	0	2	3,80	-18,20	218,7	192,7	96,1	122,6	96,6
J	30	W	97	8	0	0	0	0	4,00	-18,20	205,4	181,5	92,8	112,6	88,7
J	31	W	100	42	1	1	1	0	4,20	-18,20	186,9	169,5	96,9	90	72,6
J	32	W	106	9	1	1	0	0	4,40	-18,20	177,6	166,8	94,2	83,4	72,6
J	33	W	100	17	1	0	1	1	4,60	-18,20	167,6	156,9	93	74,6	63,9
J	34	W	96	44	2	0	0	0	4,80	-18,20	182,2	166,8	94,4	87,8	72,4
J	35	W	49	9	2	1	0	0	5,00	-18,20	211,6	202,2	95	116,6	107,2
J	36	W	40	4	1	0	0	0	5,20	-18,20	187,3	180,2	93,5	93,8	86,7
J	37	W	88	24	2	0	1	2	5,40	-18,20	210,2	197,2	97,3	112,9	99,9
J	38	W	72	32	2	0	2	0	5,60	-18,20	220	209,4	94,9	125,1	114,5
J	39	W	17	9	0	0	0	0	5,80	-18,20	275,2	263,7	94,6	180,6	169,1
J	40	W	12	3	2	0	0	0	6,00	-18,20	279,7	263,3	95,8	183,9	167,5
J	41	W	30	5	0	0	0	0	6,20	-18,20	258	243	95,4	162,6	147,6
J	42	W	22	2	0	0	0	0	6,40	-18,20	243,1	225,5	96,6	146,5	128,9
J	43	W	18	2	2	0	0	1	6,60	-18,20	256	243,5	97,1	158,9	146,4
J	44	N	122	11	0	0	2	0	6,80	-18,20	246,2	225	97	149,2	128
J	45	N	79	21	0	2	0	0	7,00	-18,20	214	203,6	89,3	124,7	114,3
J	46	N	74	21	1	7	1	1	7,20	-18,20	190,1	171,9	94,1	96	77,8
J	47	N	187	14	0	1	1	0	7,40	-18,20	173,2	161,6	92,9	80,3	68,7
J	48	N	270	14	1	0	9	4	7,60	-18,20	160,7	142	94,2	66,5	47,8
J	49	N	98	26	1	0	0	0	7,80	-18,20	169,3	158,9	95,3	74	63,6
J	50	N	167	24	0	0	2	1	8,00	-18,20	185,3	163,3	96,7	88,6	66,6
J	51	N	75	10	14	1	0	0	8,20	-18,20	171,2	156,3	96,2	75	60,1
J	52	N	103	14	1	0	1	0	8,40	-18,20	215,1	191,1	94	121,1	97,1
J	53	N	500	30	0	0	0	0	8,60	-18,20	167,3	146,7	89,4	77,9	57,3

## Proben J

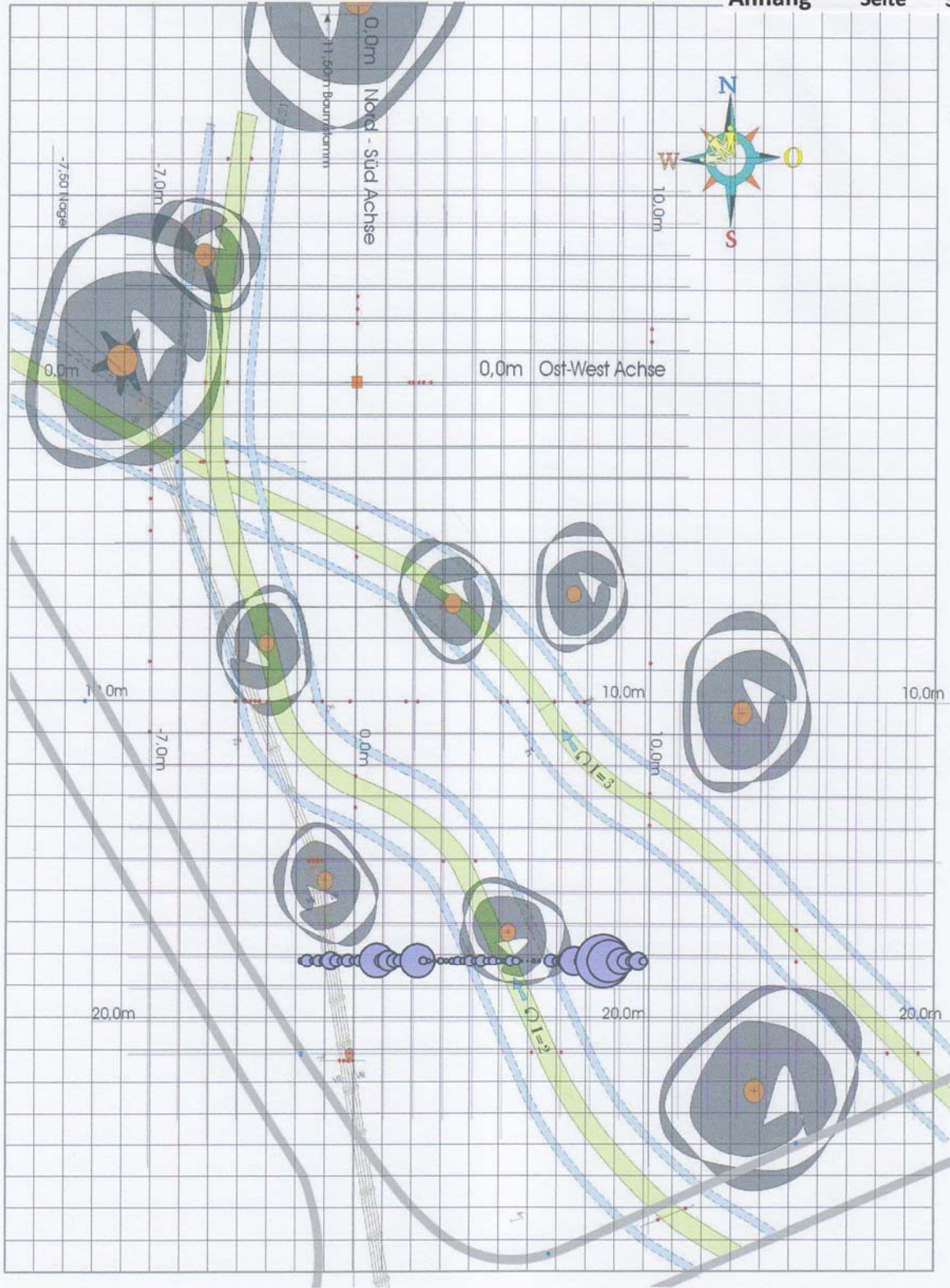
J	54	N	450	40	2	0	2	1	8,80	-18,20	166	149	91,9	74,1	57,1
J	55	N	141	72	3	0	0	1	9,00	-18,20	170	155,3	96,6	73,4	58,7
J	56	N	250	18	1	2	0	2	9,20	-18,20	182,2	168,2	93,2	89	75
J	57	N	163	36	3	0	0	0	9,40	-18,20	183,2	169,2	94	89,2	75,2
J	58	N	110	11	0	0	0	0	9,60	-18,20	194,9	178,5	93,7	101,2	84,8
J	59	N	164	17	4	0	0	0	9,80	-18,20	207,5	181,4	95,3	112,2	86,1
J	60	N	75	12	2	1	0	0	9,99	-18,20	182,5	171,4	95	87,5	76,4



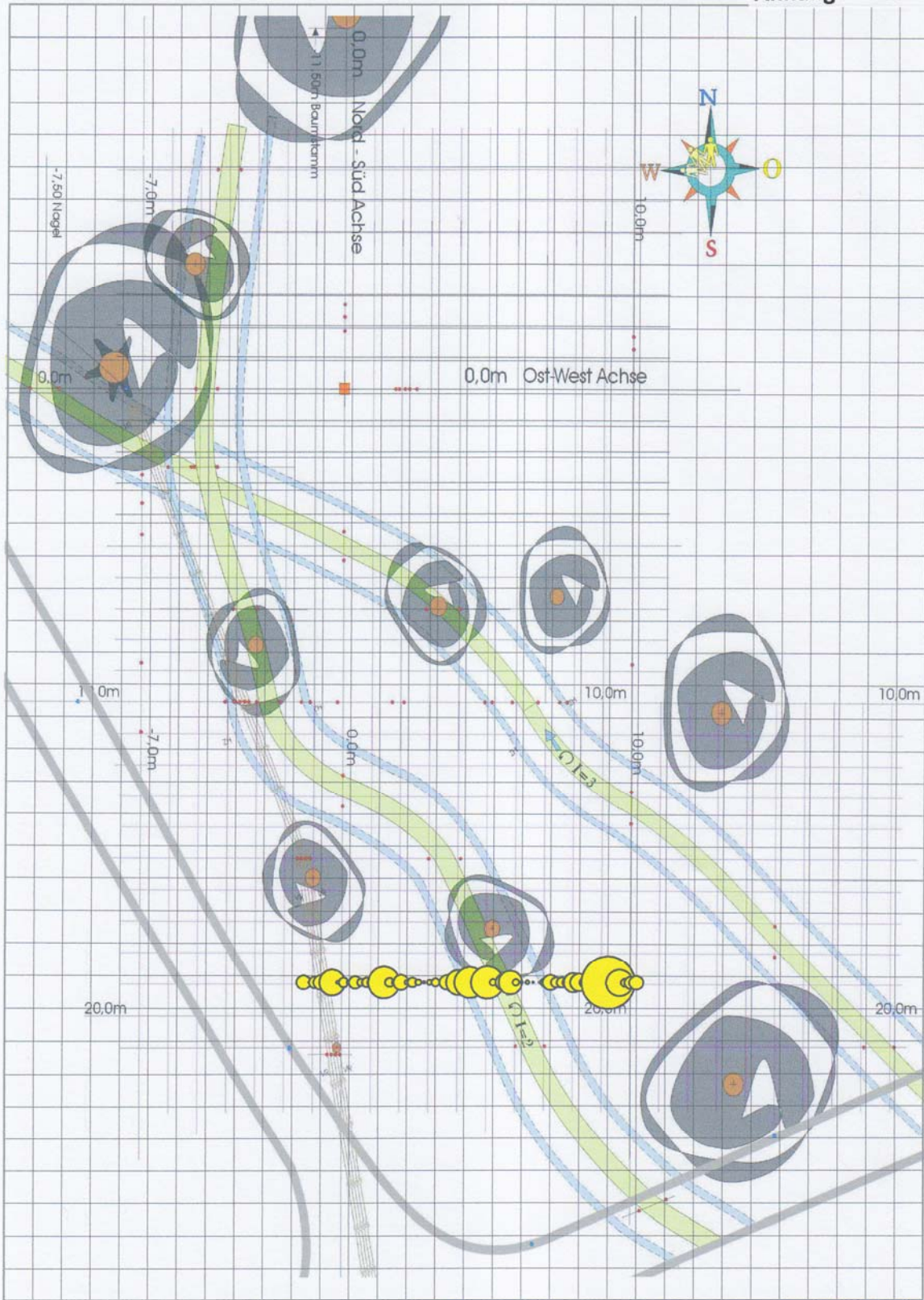


Probenorte

Serie J



Milben Serie J



Collembolen

## Seriendaten K - Q Buchenwald

Tag	Nr.	Was	Feld	Mil	Col	InsL	Ins	Myr	Div	X	Y	BPf	BPt	HüG	FeuG	BPfN	BPtN
K	1	N	a	140	19	1	5	1	1	1,00	-1,00		133,5	98,2	####	-98,2	35,3
K	2	N	a	116	16	0	2	0	0	3,00	-1,00		132,6	95,6	####	-95,6	37,0
K	3	N	a	88	11	1	0	0	1	4,00	-1,00		159,2	96,1	####	-96,1	63,1
K	4	N	a	61	32	3	2	0	0	1,00	-2,00		124,7	98,3	####	-98,3	26,4
K	5	N	a	114	54	1	0	1	0	3,00	-2,00		174,1	95,6	####	-95,6	78,5
K	6	N	a	67	16	8	3	0	0	4,00	-2,00		141,3	96,1	####	-96,1	45,2
K	7	N	a	196	46	1	0	1	1	-1,00	-3,00		130,8	97,2	####	-97,2	33,6
K	8	W	a	27	14	0	3	0	0	-1,00	-4,00		157,7	96,7	####	-96,7	61,0
K	9	W	a	24	12	0	4	2	0	-1,00	-5,00		146,4	96,7	####	-96,7	49,7
K	10	N	a	76	57	1	1	2	1	-1,00	-6,00		135,7	96,0	####	-96,0	39,7
K	11	W	a	58	15	0	1	0	4	-2,00	-3,00		173,5	97,1	####	-97,1	76,4
K	12	W	a	36	13	0	1	1	0	-2,00	-4,00		156,5	96,7	####	-96,7	59,8
K	13	W	a	45	18	0	1	2	1	-2,00	-5,00		165,7	98,2	####	-98,2	67,5
K	14	N	a	8	7	0	3	0	0	1,00	-4,00		175,5	96,9	####	-96,9	78,6
K	15	W	a	11	5	0	0	0	1	1,00	-5,00		171,9	97,1	####	-97,1	74,8
K	16	W	a	31	38	0	0	0	0	1,00	-6,00		168,5	97,0	####	-97,0	71,5
K	17	N	a	24	50	0	2	0	0	1,00	-7,00		190,8	97,8	####	-97,8	93,0
K	18	N	a	76	34	1	1	1	0	1,00	-8,00		168,0	96,5	####	-96,5	71,5
K	19	N	a	101	62	1	1	1	0	1,00	-9,00		159,9	97,5	####	-97,5	62,4
K	20	W	a	102	32	3	2	2	0	7,00	-9,00		135,3	96,2	####	-96,2	39,1
K	21	W	a	15	32	0	1	1	0	7,00	-10,00		121,3	95,6	####	-95,6	25,7
K	22	W	a	75	25	1	2	2	1	7,00	-11,00		120,7	94,2	####	-94,2	26,5
K	23	W	a	75	17	0	1	0	0	7,00	-12,00		155,9	97,1	####	-97,1	58,8
K	24	N	a	154	18	0	3	1	0	8,00	-10,00		151,7	99,0	####	-99,0	52,7
K	25	W	a	52	33	1	1	0	0	8,00	-11,00		158,4	94,8	####	-94,8	63,6
K	26	W	a	37	4	1	0	2	0	8,00	-12,00		162,6	91,8	####	-91,8	70,8
K	27	W	a	12	6	1	0	0	0	8,00	-13,00		165,9	93,4	####	-93,4	72,5
K	28	N	a	78	11	4	1	0	1	2,00	-12,00		145,8	92,3	####	-92,3	53,5
K	29	W	a	69	41	1	0	2	0	2,00	-13,00		164,3	96,1	####	-96,1	68,2
K	30	W	a	59	14	0	4	4	0	2,00	-14,00		160,4	92,8	####	-92,8	67,6
K	31	W	a	82	16	3	6	3	0	2,00	-15,00		161,6	96,9	####	-96,9	64,7
K	32	W	a	9	7	1	1	0	0	10,00	-14,00		167,0	94,2	####	-94,2	72,8
K	33	W	a	21	8	3	3	1	0	11,00	-14,00		165,0	93,0	####	-93,0	72,0
K	34	W	a	13	7	1	0	0	0	12,00	-14,00		168,3	94,4	####	-94,4	73,9
K	35	W	a	46	15	0	1	1	0	13,00	-14,00		158,7	95,0	####	-95,0	63,7
K	36	W	a	46	17	0	0	2	1	12,00	-16,00		179,9	93,5	####	-93,5	86,4
K	37	W	a	32	9	2	0	0	6	13,00	-16,00		164,3	97,3	####	-97,3	67,0
K	38	W	a	60	14	2	0	0	0	14,00	-16,00		160,1	94,9	####	-94,9	65,2
K	39	W	a	81	55	1	1	1	0	15,00	-16,00		147,2	94,6	####	-94,6	52,6
K	40	W	a	43	29	2	2	1	0	14,00	-18,00		170,1	95,8	####	-95,8	74,3
K	41	W	a	49	40	0	2	1	1	15,00	-18,00		143,1	95,4	####	-95,4	47,7
K	42	W	a	24	7	1	0	0	0	16,00	-18,00		152,1	96,6	####	-96,6	55,5
K	43	W	a	17	8	0	0	0	0	17,00	-18,00		147,6	97,1	####	-97,1	50,5
K	44	N	a	132	35	2	1	2	0	2,00	-20,00		167,7	97,0	####	-97,0	70,7
K	45	N	a	74	4	2	15	1	0	3,00	-20,00		137,5	89,3	####	-89,3	48,2
K	46	W	a	23	38	1	0	0	1	5,00	-20,00		187,8	94,1	####	-94,1	93,7
K	47	W	a	22	10	0	0	0	1	6,00	-20,00		142,7	92,9	####	-92,9	49,8
K	48	W	a	37	6	0	2	0	1	7,00	-20,00		153,7	94,2	####	-94,2	59,5
K	49	N	a	48	22	0	2	0	3	8,00	-20,00		150,7	95,3	####	-95,3	55,4
K	50	N	a	113	14	0	0	0	3	10,00	-20,00		149,0	96,7	####	-96,7	52,3
K	51	N	a	80	44	0	1	1	0	11,00	-20,00		135,3	96,2	####	-96,2	39,1
K	52	N	a	89	11	2	0	0	0	3,00	-23,00		202,9	94,0	####	-94,0	108,9
K	53	N	a	83	28	2	1	1	0	6,00	-23,00		153,0	89,4	####	-89,4	63,6

## Seriendaten K - Q Buchenwald

K	54	W	a	29	41	3	0	0	0	7,00	-23,00	149,6	91,9	####	-91,9	57,7	
K	55	W	a	41	16	1	12	1	0	8,00	-23,00	151,5	96,6	####	-96,6	54,9	
K	56	W	a	66	10	0	6	1	0	9,00	-23,00	154,5	93,2	####	-93,2	61,3	
L	1	W	a	44	14	2	0	0	1	-4,00	7,00	157,0	140,9	98,2	16,1	58,8	42,7
L	2		a	0	0	0	0	0	1	-4,00	7,00	214,0	201,2	95,6	12,8	118,4	105,6
L	3		a	0	0	0	0	0	0	-4,00	7,00	252,2	236,2	96,1	16,0	156,1	140,1
L	4		a	0	1	0	0	0	0	-4,00	7,00	265,2	248,6	98,3	16,6	166,9	150,3
L	5		a	0	2	0	0	0	0	-4,00	7,00	293,0	277,2	95,6	15,8	197,4	181,6
L	6	W	a	69	6	2	4	0	0	-4,00	7,50	181,5	162,5	96,1	19,0	85,4	66,4
L	7		a	0	0	0	0	0	0	-4,00	7,50	225,3	209,7	97,2	15,6	128,1	112,5
L	8		a	0	0	0	1	0	0	-4,00	7,50	243,0	227,9	96,7	15,1	146,3	131,2
L	9		a	0	0	0	0	0	0	-4,00	7,50	268,8	254,6	96,7	14,2	172,1	157,9
L	10		a	0	0	0	0	0	0	-4,00	7,50	287,7	271,7	96,0	16,0	191,7	175,7
L	11	W	a	63	8	1	1	0	0	-4,00	8,00	159,0	141,5	97,1	17,5	61,9	44,4
L	12		a	0	2	0	0	0	0	-4,00	8,00	205,9	187,4	96,7	18,5	109,2	90,7
L	13		a	1	0	0	0	0	0	-4,00	8,00	256,5	238,8	98,2	17,7	158,3	140,6
L	14		a	0	0	0	0	0	0	-4,00	8,00	264,3	249,0	96,9	15,3	167,4	152,1
L	15		a	1	0	0	0	0	0	-4,00	8,00	282,1	265,9	97,1	16,2	185,0	168,8
L	16	N	a	250	12	11	6	2	0	-2,00	7,00	154,9	137,2	97,0	17,7	57,9	40,2
L	17		a	28	0	0	0	0	0	-2,00	7,00	194,4	176,5	97,8	17,9	96,6	78,7
L	18		a	3	0	0	0	0	0	-2,00	7,00	235,8	220,7	96,5	15,1	139,3	124,2
L	19		a	2	1	0	0	0	0	-2,00	7,00	229,4	213,5	97,5	15,9	131,9	116,0
L	20		a	0	0	0	0	0	0	-2,00	7,00	272,4	256,2	96,2	16,2	176,2	160,0
L	21	N	a	192	81	2	2	2	0	-6,00	7,00	167,4	151,3	95,6	16,1	71,8	55,7
L	22		a	9	1	0	1	0	1	-6,00	7,00	208,3	191,9	94,2	16,4	114,1	97,7
L	23		a	0	0	0	0	0	0	-6,00	7,00	252,3	234,5	97,1	17,8	155,2	137,4
L	24		a	0	2	0	0	0	0	-6,00	7,00	275,2	257,7	99,0	17,5	176,2	158,7
L	25		a	0	0	0	0	0	0	-6,00	7,00	293,3	276,9	94,8	16,4	198,5	182,1
L	26	N	a	117	12	0	3	0	0	-2,20	7,00	164,4	147,2	91,8	17,2	72,6	55,4
L	27	N	a	107	38	1	0	0	0	-2,40	7,00	180,0	163,7	93,4	16,3	86,6	70,3
L	28	N	a	68	9	2	2	2	0	-2,60	7,00	179,1	160,2	92,3	18,9	86,8	67,9
L	29	W	a	47	40	2	3	1	0	-2,80	7,00	200,9	180,9	96,1	20,0	104,8	84,8
L	30	W	a	65	21	1	1	2	0	-3,00	7,00	171,3	154,6	92,8	16,7	78,5	61,8
L	31	W	a	18	27	0	0	0	0	-3,20	7,00	192,7	173,7	96,9	19,0	95,8	76,8
L	32	W	a	27	44	0	0	0	1	-3,40	7,00	189,8	171,8	94,2	18,0	95,6	77,6
L	33	W	a	23	18	2	1	2	1	-3,60	7,00	199,1	182,8	93,0	16,3	106,1	89,8
L	34	W	a	23	9	3	1	1	0	-3,80	7,00	192,8	175,3	94,4	17,5	98,4	80,9
L	35	W	a	33	19	1	1	3	0	-4,20	7,00	187,5	170,8	95,0	16,7	92,5	75,8
L	36	W	a	37	17	2	0	1	0	-4,40	7,00	179,0	159,6	93,5	19,4	85,5	66,1
L	37	W	a	30	27	2	0	2	1	-4,60	7,00	179,9	162,1	97,3	17,8	82,6	64,8
L	38	W	a	46	30	1	0	0	0	-4,80	7,00	183,6	164,5	94,9	19,1	88,7	69,6
L	39	W	a	82	22	2	1	2	0	-5,00	7,00	186,7	169,2	94,6	17,5	92,1	74,6
L	40	W	a	40	25	1	0	1	0	-5,20	7,00	185,5	169,5	95,8	16,0	89,7	73,7
L	41	N	a	41	10	7	8	2	29	-5,40	7,00	171,5	153,2	95,4	18,3	76,1	57,8
L	42	N	a	138	12	4	4	0	0	-5,60	7,00	155,4	138,3	96,6	17,1	58,8	41,7
L	43	N	a	80	16	1	3	0	1	-5,80	7,00	183,5	166,4	97,1	17,1	86,4	69,3
L	44	N	a	75	55	1	0	0	0	-6,00	7,00	217,2	195,5	97,0	21,7	120,2	98,5
L	45	W	a	51	31	1	0	0	0	-4,00	6,70	178,5	159,2	89,3	19,3	89,2	69,9
L	46	W	a	54	55	1	0	0	1	-4,20	6,70	191,1	173,4	94,1	17,7	97,0	79,3
L	47	W	a	68	34	1	4	1	1	-4,20	6,50	199,3	182,0	92,9	17,3	106,4	89,1
L	48	W	a	46	24	2	0	2	0	-4,20	6,30	189,1	171,8	94,2	17,3	94,9	77,6
L	49	W	a	61	31	2	5	2	0	-4,00	6,30	181,9	164,8	95,3	17,1	86,6	69,5
L	50	W	a	83	20	0	0	1	0	-3,80	6,20	175,4	153,7	96,7	21,7	78,7	57,0
L	51	W	a	46	28	1	1	1	0	-3,80	6,50	181,2	163,5	96,2	17,7	85,0	67,3

## Seriendaten K - Q Buchenwald

L	52	W	a	44	47	0	0	0	0	-3,80	6,70	203,3	179,2	94,0	24,1	109,3	85,2
L	53	W	a							-3,80	7,60	190,9	171,4	89,4	19,5	101,5	82,0
L	54	W	a	23	20	0	0	0	0	-4,10	7,60	185,6	164,5	91,9	21,1	93,7	72,6
L	55	W	a	50	20	1	2	2	0	-4,10	7,40	209,2	187,8	96,6	21,4	112,6	91,2
L	56	W	a	40	18	1	0	0	0	-3,80	7,40	187,2	166,9	93,2	20,3	94,0	73,7
M	1	W	a	47	1	2	2	0	0	-3,20	6,00	203,5	182,8	98,2	20,7	105,3	84,6
M	2	W	a	71	51	1	0	0	0	-3,40	6,00	174,6	153,1	95,6	21,5	79,0	57,5
M	3	W	a	5	0	0	0	0	0	-3,60	6,00	197,4	173,9	96,1	23,5	101,3	77,8
M	4	W	a	5	3	0	0	0	0	-3,80	6,00	192,3	167,5	98,3	24,8	94,0	69,2
M	5	W	a	13	0	0	0	0	0	-4,00	6,00	189,6	166,6	95,6	23,0	94,0	71,0
M	6	W	a	22	26	1	0	1	1	-4,20	6,00	189,9	167,7	96,1	22,2	93,8	71,6
M	7	W	a	40	6	26	3	0	0	-4,40	6,00	186,4	162,7	97,2	23,7	89,2	65,5
M	8	W	a	59	23	2	4	4	1	-4,60	6,00	173,8	154,9	96,7	18,9	77,1	58,2
M	9	W	a	39	28	0	0	1	0	-4,80	6,00	158,9	136,2	96,7	22,7	62,2	39,5
M	10	W	a	15	12	3	0	0	0	-5,00	6,00	164,9	148,1	96,0	16,8	68,9	52,1
M	11	W	a	52	4	7	3	1	0	-5,20	6,00	177,7	158,4	97,1	19,3	80,6	61,3
M	12	W	a	53	9	1	1	0	0	-5,40	6,00	180,1	157,6	96,7	22,5	83,4	60,9
M	13	N	a	46	29	4	5	2	2	-5,60	6,00	176,5	154,9	98,2	21,6	78,3	56,7
M	14	N	a	123	46	4	3	3	1	-5,80	6,00	159,6	142,1	96,9	17,5	62,7	45,2
M	15	N	a	78	70	1	2	0	1	-6,00	6,00	167,9	149,6	97,1	18,3	70,8	52,5
M	16	N	a	96	53	2	3	5	0	-6,20	6,00	172,8	151,0	97,0	21,8	75,8	54,0
M	17	N	a	82	40	3	3	2	0	-6,40	6,00	148,8	130,1	97,8	18,7	51,0	32,3
M	18	N	a	139	44	1	3	1	2	-6,60	6,00	157,9	139,6	96,5	18,3	61,4	43,1
M	19	N	a	93	35	2	8	3	0	-6,80	6,00	172,1	150,6	97,5	21,5	74,6	53,1
M	20	N	a	99	22	11	1	2	1	-7,00	6,00	166,2	145,8	96,2	20,4	70,0	49,6
M	21	W	a	26	26	0	1	0	0	-3,20	5,75	179,5	160,1	95,6	19,4	83,9	64,5
M	22	W	a	36	27	5	1	0	1	-3,40	5,75	176,4	157,3	94,2	19,1	82,2	63,1
M	23	W	a	26	14	1	0	0	0	-3,60	5,75	184,5	164,3	97,1	20,2	87,4	67,2
M	24	W	a	29	17	4	0	0	0	-3,80	5,75	171,6	150,6	99,0	21,0	72,6	51,6
M	25	W	a	25	45	3	0	0	0	-4,00	5,75	171,4	150,1	94,8	21,3	76,6	55,3
M	26	W	a	76	51	5	1	0	0	-4,20	5,75	176,9	156,8	91,8	20,1	85,1	65,0
M	27	W	a	44	25	2	4	2	0	-4,40	5,75	182,9	164,7	93,4	18,2	89,5	71,3
M	28	W	a	64	24	2	3	2	0	-4,60	5,75	178,5	159,6	92,3	18,9	86,2	67,3
M	29	W	a	19	8	3	3	1	0	-4,80	5,75	180,6	161,2	96,1	19,4	84,5	65,1
M	30	W	a	63	45	7	0	0	0	-5,00	5,75	189,0	168,5	92,8	20,5	96,2	75,7
M	31	W	a	60	39	4	0	2	0	-5,20	5,75	184,9	164,7	96,9	20,2	88,0	67,8
M	32	W	a	29	10	2	0	0	0	-5,40	5,75	173,8	155,1	94,2	18,7	79,6	60,9
M	33	N	a	159	50	2	3	1	0	-5,60	5,75	166,7	145,1	93,0	21,6	73,7	52,1
M	34	N	a	62	49	1	6	1	0	-5,80	5,75	157,9	138,4	94,4	19,5	63,5	44,0
M	35	N	a	65	29	3	0	2	0	-6,00	5,75	163,2	145,9	95,0	17,3	68,2	50,9
M	36	N	a	52	26	5	0	1	0	-6,20	5,75	166,0	143,7	93,5	22,3	72,5	50,2
M	37	N	a	96	96	13	2	2	0	-6,40	5,75	179,5	158,6	97,3	20,9	82,2	61,3
M	38	N	a	70	34	2	1	4	1	-6,60	5,75	161,8	143,5	94,9	18,3	66,9	48,6
M	39	N	a	104	27	1	0	0	0	-6,80	5,75	165,2	143,2	94,6	22,0	70,6	48,6
M	40	N	a	98	29	1	2	1	0	-7,00	5,75	180,1	159,5	95,8	20,6	84,3	63,7
M	41	W	a	46	27	3	5	1	0	-3,60	5,50	182,5	162,1	95,4	20,4	87,1	66,7
M	42	W	a	51	34	2	0	2	0	-3,80	5,50	176,9	157,9	96,6	19,0	80,3	61,3
M	43	W	a	48	45	0	0	0	0	-4,00	5,50	171,8	151,5	97,1	20,3	74,7	54,4
M	44	W	a	43	37	3	0	2	0	-4,20	5,50	178,9	158,1	97,0	20,8	81,9	61,1
M	45	W	a	69	39	4	7	0	0	-4,40	5,50	182,8	163,9	89,3	18,9	93,5	74,6
M	46	W	a	38	42	2	0	1	2	-4,60	5,50	184,9	165,2	94,1	19,7	90,8	71,1
M	47	W	a	34	18	2	0	0	0	-4,80	5,50	175,4	155,1	92,9	20,3	82,5	62,2
M	48	W	a	58	21	2	1	0	0	-5,00	5,50	179,9	160,0	94,2	19,9	85,7	65,8
M	49	W	a	19	35	2	8	3	0	-5,20	5,50	177,3	156,2	95,3	21,1	82,0	60,9

## Seriendaten K - Q Buchenwald

M	50	W	a	78	34	4	0	0	0	-5,40	5,50	172,5	151,9	96,7	20,6	75,8	55,2
M	51	N	a	56	23	1	3	4	1	-5,60	5,50	176,7	155,2	96,2	21,5	80,5	59,0
M	52	N	a	165	28	1	3	0	0	-5,80	5,50	167,9	147,4	94,0	20,5	73,9	53,4
M	53	N	a	81	43	0	0	1	0	-6,00	5,50	172,2	152,0	89,4	20,2	82,8	62,6
M	54	N	a	85	21	6	1	0	0	-6,20	5,50	177,3	155,3	91,9	22,0	85,4	63,4
M	55	N	a	86	54	3	8	5	0	-6,40	5,50	156,8	136,8	96,6	20,0	60,2	40,2
M	56	N	a	147	55	7	0	2	0	-6,60	5,50	160,9	140,7	93,2	20,2	67,7	47,5
N	1	N	a	55						0,00	-9,75	171,6		98,2	####	73,4	-98,2
N	2	N	a	80						-0,20	-9,75	156,3		95,6	####	60,7	-95,6
N	3	N	a	66						-0,40	-9,75	161,4		96,1	####	65,3	-96,1
N	4	N	a	84						-0,60	-9,75	156,3		98,3	####	58,0	-98,3
N	5	N	a	79						-0,80	-9,75	152,2		95,6	####	56,6	-95,6
N	6	N	a	74						-1,00	-9,75	184,3		96,1	####	88,2	-96,1
N	7	W	a	38						-1,20	-9,75	176,6		97,2	####	79,4	-97,2
N	8	W	a	57						-1,40	-9,75	175,4		96,7	####	78,7	-96,7
N	9	W	a	78						-1,60	-9,75	157,5		96,7	####	60,8	-96,7
N	10	W	a	76						-1,80	-9,75	167,8		96,0	####	71,8	-96,0
N	11	W	a	39	36	1	0	0	0	-2,00	-9,75	185,3		97,1	####	88,2	-97,1
N	12	W	a	40	23	3	0	1	0	-2,20	-9,75	171,5		96,7	####	74,8	-96,7
N	13	W	a	64	30	12	3	1	4	-2,40	-9,75	167,6		98,2	####	69,4	-98,2
N	14	W	a	49	16	4	0	0	0	-2,60	-9,75	177,7		96,9	####	80,8	-96,9
N	15	W	a	53	9	2	1	1	0	-2,80	-9,75	178,6		97,1	####	81,5	-97,1
N	16	W	a	43	25	5	0	3	0	-3,00	-9,75	186,4		97,0	####	89,4	-97,0
N	17	W	a	39	12	8	0	2	0	-3,20	-9,75	178,2		97,8	####	80,4	-97,8
N	18	W	a	29	13	4	0	0	2	-3,40	-9,75	186,4		96,5	####	89,9	-96,5
N	19	W	a	65	24	2	0	2	0	-3,60	-9,75	174,9		97,5	####	77,4	-97,5
N	20	W	a	51	3	2	2	0	0	-3,80	-9,75	171,5		96,2	####	75,3	-96,2
N	21	W	a	38						-4,00	-9,75	173,8		95,6	####	78,2	-95,6
N	22	N	a	65						-4,20	-9,75	169,4		94,2	####	75,2	-94,2
N	23	N	a	121						-4,40	-9,75	169,6		97,1	####	72,5	-97,1
N	24	N	a	136						-4,60	-9,75	164,7		99,0	####	65,7	-99,0
N	25	N	a	146						-4,80	-9,75	163,3		94,8	####	68,5	-94,8
N	26	N	a	112						-5,00	-9,75	154,8		91,8	####	63,0	-91,8
N	27	N	a	171						-5,20	-9,75	171,3		93,4	####	77,9	-93,4
N	28		a							-5,40	-9,75	166,5		92,3	####	74,2	-92,3
N	29	N	a	53						0,00	-10,25	180,2		96,1	####	84,1	-96,1
N	30	N	a	93						-0,20	-10,25	169,1		92,8	####	76,3	-92,8
N	31	N	a	74						-0,40	-10,25	161,8		96,9	####	64,9	-96,9
N	32		a							-0,60	-10,25	170,0		94,2	####	75,8	-94,2
N	33	N	a	79						-0,80	-10,25	165,2		93,0	####	72,2	-93,0
N	34	W	a	21						-1,00	-10,25	177,4		94,4	####	83,0	-94,4
N	35	W	a	39						-1,20	-10,25	185,5		95,0	####	90,5	-95,0
N	36	W	a	30						-1,40	-10,25	182,6		93,5	####	89,1	-93,5
N	37	W	a	30						-1,60	-10,25	174,9		97,3	####	77,6	-97,3
N	38	W	a	20						-1,80	-10,25	195,2		94,9	####	100,3	-94,9
N	39	W	a	26						-2,00	-10,25	184,5		94,6	####	89,9	-94,6
N	40	W	a	34						-2,20	-10,25	179,3		95,8	####	83,5	-95,8
N	41	W	a	84	26	2	0	1	0	-2,40	-10,25	173,7		95,4	####	78,3	-95,4
N	42	W	a	76	42	1	0	0	1	-2,60	-10,25	180,2		96,6	####	83,6	-96,6
N	43	W	a	77	22	4	0	1	0	-2,80	-10,25	176,9		97,1	####	79,8	-97,1
N	44	W	a	73	34	5	0	2	0	-3,00	-10,25	184,6		97,0	####	87,6	-97,0
N	45	W	a	52	39	4	1	1	0	-3,20	-10,25	190,3		89,3	####	101,0	-89,3
N	46	W	a	48	44	1	0	1	0	-3,40	-10,25	179,6		94,1	####	85,5	-94,1
N	47	W	a	29	7	1	0	2	0	-3,60	-10,25	181,2		92,9	####	88,3	-92,9

## Seriendaten K - Q Buchenwald

N	48	W	a	52	19	13	0	0	0	-3,80	-10,25	169,6	94,2	####	75,4	-94,2	
N	49	W	a	24	25	0	0	0	0	-4,00	-10,25	180,1	95,3	####	84,8	-95,3	
N	50	N	a	71	23	7	0	1	0	-4,20	-10,25	177,7	96,7	####	81,0	-96,7	
N	51	N	a	159	40	5	1	1	1	-4,40	-10,25	162,9	96,2	####	66,7	-96,2	
N	52	N	a	136	56	10	1	1	1	-4,60	-10,25	159,9	94,0	####	65,9	-94,0	
N	53	N	a	122	36	4	2	3	0	-4,80	-10,25	167,8	89,4	####	78,4	-89,4	
N	54	N	a	103	82	8	10	4	0	-5,00	-10,25	178,6	91,9	####	86,7	-91,9	
N	55		a							-5,20	-10,25	174,0	96,6	####	77,4	-96,6	
N	56		a							-5,40	-10,25	169,8	93,2	####	76,6	-93,2	
O	1	N	a	80	4	1	2	1	2	10,00	-10,80	167,5	136,5	98,2	31,0	69,3	38,3
O	2	N	a	126	4	20	3	0	0	10,00	-11,00	172,8	142,4	95,6	30,4	77,2	46,8
O	3	N	a	48	21	1	0	1	0	10,00	-11,20	180,9	149,7	96,1	31,2	84,8	53,6
O	4	N	a	172	27	6	7	0	0	10,00	-11,40	159,2	132,3	98,3	26,9	60,9	34,0
O	5	N	a	64	9	2	0	0	0	10,00	-11,60	159,5	138,4	95,6	21,1	63,9	42,8
O	6	N	a	144	28	1	0	0	0	10,00	-11,80	184,4	156,3	96,1	28,1	88,3	60,2
O	7	W	a	112	12	0	2	0	0	10,00	-12,00	165,4	134,4	97,2	31,0	68,2	37,2
O	8	W	a	79	24	5	0	1	1	10,00	-12,20	171,1	149,6	96,7	21,5	74,4	52,9
O	9	W	a	178	25	3	1	0	0	10,00	-12,40	184,9	157,0	96,7	27,9	88,2	60,3
O	10	W	a	76	17	5	1	4	0	10,00	-12,60	196,6	174,7	96,0	21,9	100,6	78,7
O	11	W	a	30	35	5	1	0	0	10,00	-12,80	210,3	181,4	97,1	28,9	113,2	84,3
O	12	W	a	18	9	3	2	0	0	10,00	-13,00	200,2	174,5	96,7	25,7	103,5	77,8
O	13	W	a	74	26	2	1	4	0	10,00	-13,20	196,9	165,2	98,2	31,7	98,7	67,0
O	14	W	a	19	2	2	2	0	0	10,00	-13,40	216,2	187,9	96,9	28,3	119,3	91,0
O	15	W	a	76	17	3	5	0	0	10,00	-13,60	162,4	139,5	97,1	22,9	65,3	42,4
O	16	W	a	30	8	1	0	1	0	10,00	-13,80	200,4	171,4	97,0	29,0	103,4	74,4
O	17	W	a	66	15	4	4	0	0	10,00	-14,00	209,5	177,9	97,8	31,6	111,7	80,1
O	18	W	a	52	11	7	1	0	0	10,00	-14,20	182,1	161,6	96,5	20,5	85,6	65,1
O	19	W	a	61	48	7	0	2	0	10,00	-14,40	172,5	147,5	97,5	25,0	75,0	50,0
O	20	W	a	178	8	3	2	0	0	10,00	-14,60	173,2	145,1	96,2	28,1	77,0	48,9
O	21	N	a	126	11	5	0	2	0	10,00	-14,80	167,8	146,9	95,6	20,9	72,2	51,3
O	22	N	a	219	15	6	2	1	0	10,00	-15,00	192,0	158,9	94,2	33,1	97,8	64,7
O	23	N	a	220	15	10	0	2	0	10,00	-15,20	166,9	132,8	97,1	34,1	69,8	35,7
O	24	N	a	120	4	1	8	1	0	10,00	-15,40	165,7	146,5	99,0	19,2	66,7	47,5
O	25	N	a	296	16	6	1	2	0	10,00	-15,60	178,2	146,8	94,8	31,4	83,4	52,0
O	26	N	a	342	7	5	0	0	0	10,00	-15,80	169,6	136,1	91,8	33,5	77,8	44,3
O	27	N	a	353	22	4	2	2	1	10,00	-16,00	165,4	130,1	93,4	35,3	72,0	36,7
O	28	N	a	278	51	4	1	1	1	10,00	-16,20	185,5	147,9	92,3	37,6	93,2	55,6
O	29	N	a	84	19	6	4	1	0	9,50	-10,60	171,9	137,2	96,1	34,7	75,8	41,1
O	30	N	a	105	70	2	0	0	0	9,50	-10,80	199,8	153,5	92,8	46,3	107,0	60,7
O	31	N	a	201	18	15	2	1	0	9,50	-11,00	155,8	132,1	96,9	23,7	58,9	35,2
O	32	N	a	88	8	1	1	1	0	9,50	-11,20	196,0	177,8	94,2	18,2	101,8	83,6
O	33	N	a	91	17	3	6	3	1	9,50	-11,40	160,4	140,3	93,0	20,1	67,4	47,3
O	34	W	a	71	23	1	0	0	0	9,50	-11,60	185,9	160,8	94,4	25,1	91,5	66,4
O	35	W	a	39	21	1	0	1	0	9,50	-11,80	209,2	185,4	95,0	23,8	114,2	90,4
O	36	W	a	160	33	2	1	0	0	9,50	-12,00	177,1	148,0	93,5	29,1	83,6	54,5
O	37	W	a	84	21	0	3	0	1	9,50	-12,20	179,2	151,9	97,3	27,3	81,9	54,6
O	38	W	a	48	5	0	3	0	0	9,50	-12,40	175,0	148,7	94,9	26,3	80,1	53,8
O	39	W	a	73	26	4	0	1	1	9,50	-12,60	178,5	150,2	94,6	28,3	83,9	55,6
O	40	W	a	75	53	1	1	1	0	9,50	-12,80	184,6	157,7	95,8	26,9	88,8	61,9
O	41	W	a	94	31	4	8	0	0	9,50	-13,00	187,6	164,8	95,4	22,8	92,2	69,4
O	42	W	a	61	26	0	2	2	0	9,50	-13,20	169,9	136,5	96,6	33,4	73,3	39,9
O	43	W	a	48	13	0	1	0	1	9,50	-13,40	174,5	145,6	97,1	28,9	77,4	48,5
O	44	W	a	84	24	6	8	1	0	9,50	-13,60	160,5	141,8	97,0	18,7	63,5	44,8
O	45	W	a	75	19	3	4	0	0	9,50	-13,80	173,0	144,8	89,3	28,2	83,7	55,5



## Seriendaten K - Q Buchenwald

O 46	W a	78	43	6	15	3	0	9,50	-14,00	161,7	138,9	94,1	22,8	67,6	44,8
O 47	W a	39	14	4	1	2	0	9,50	-14,20	193,6	165,5	92,9	28,1	100,7	72,6
O 48	N a	89	4	3	1	0	2	9,50	-14,40	182,4	153,6	94,2	28,8	88,2	59,4
O 49	N a	144	15	5	1	0	0	9,50	-14,60	183,7	150,0	95,3	33,7	88,4	54,7
O 50	N a	469	22	2	4	2	1	9,50	-14,80	163,3	141,2	96,7	22,1	66,6	44,5
O 51	N a	316	26	3	3	0	0	9,50	-15,00	174,3	147,6	96,2	26,7	78,1	51,4
O 52	N a	413	7	6	6	0	0	9,50	-15,20	167,7	132,8	94,0	34,9	73,7	38,8
O 53	N a	226	23	4	1	0	0	9,50	-15,40	155,0	127,0	89,4	28,0	65,6	37,6
O 54	N a	380	12	1	2	5	0	9,50	-15,60	152,7	131,3	91,9	21,4	60,8	39,4
O 55	N a	588	22	3	8	2	1	9,50	-15,80	179,0	151,6	96,6	27,4	82,4	55,0
O 56	N a	366	10	1	3	2	0	9,50	-16,00	175,5	146,4	93,2	29,1	82,3	53,2
P 1	N a	76	12	1	0	0	0	0,00	-6,50	191,1	166,6	98,2	24,5	92,9	68,4
P 2	N a	40	8	1	1	1	0	-0,25	-6,50	196,1	169,0	95,6	27,1	100,5	73,4
P 3	N a	48	9	2	0	1	0	-0,50	-6,50	200,8	177,2	96,1	23,6	104,7	81,1
P 4	N a	139	28	9	1	10	0	-0,75	-6,50	163,4	142,5	98,3	20,9	65,1	44,2
P 5	N a	76	13	3	2	0	0	-1,00	-6,50	147,1	127,5	95,6	19,6	51,5	31,9
P 6	N a	63	22	8	0	2	1	-1,25	-6,50	173,6	144,2	96,1	29,4	77,5	48,1
P 7	N a	92	4	2	3	2	0	-1,50	-6,50	159,2	144,6	97,2	14,6	62,0	47,4
P 8	N a	107	4	3	2	3	1	-1,75	-6,50	170,4	150,3	96,7	20,1	73,7	53,6
P 9	N a	82	4	2	0	1	0	-2,00	-6,50	180,7	160,9	96,7	19,8	84,0	64,2
P 10	W a	146	8	1	4	3	1	-2,25	-6,50	169,5	143,7	96,0	25,8	73,5	47,7
P 11	W a	40	4	1	0	0	0	-2,50	-6,50	171,7	145,9	97,1	25,8	74,6	48,8
P 12	W a	81	8	2	0	3	1	-2,75	-6,50	156,5	134,3	96,7	22,2	59,8	37,6
P 13	W a	87	7	2	1	2	1	-3,00	-6,50	195,5	172,0	98,2	23,5	97,3	73,8
P 14	W a	194	9	8	0	1	1	-3,25	-6,50	158,2	138,4	96,9	19,8	61,3	41,5
P 15	W a	42	1	9	3	0	1	-3,50	-6,50	168,1	146,8	97,1	21,3	71,0	49,7
P 16	W a	204	6	1	3	4	0	-3,75	-6,50	176,8	156,7	97,0	20,1	79,8	59,7
P 17	W a	173	3	1	2	2	0	-4,00	-6,50	169,8	150,4	97,8	19,4	72,0	52,6
P 18	W a	71	3	3	2	1	0	-4,25	-6,50	194,2	169,2	96,5	25,0	97,7	72,7
P 19	W a	64	3	1	1	0	0	-4,50	-6,50	194,1	177,5	97,5	16,6	96,6	80,0
P 20	W a	149	4	0	0	0	0	-4,75	-6,50	183,2	160,1	96,2	23,1	87,0	63,9
P 21	W a	54	4	2	1	0	0	-5,00	-6,50	200,3	176,2	95,6	24,1	104,7	80,6
P 22	N a							-5,25	-6,50	186,2	164,4	94,2	21,8	92,0	70,2
P 23	N a							-5,50	-6,50	164,4	142,9	97,1	21,5	67,3	45,8
P 24	N a	159	12	2	1	3	0	-5,75	-6,50	167,8	144,5	99,0	23,3	68,8	45,5
P 25	N a	236	10	2	2	1	0	-6,00	-6,50	155,1	136,1	94,8	19,0	60,3	41,3
P 26	N a	174	8	2	4	0	0	-6,25	-6,50	148,9	128,5	91,8	20,4	57,1	36,7
P 27	N a	81	18	3	0	2	0	-6,50	-6,50	175,3	146,2	93,4	29,1	81,9	52,8
P 28	N a	40	4	1	0	0	0	-6,75	-6,50	195,6	177,4	92,3	18,2	103,3	85,1
P 29	N a	89	26	2	0	2	0	0,00	-7,00	183,8	159,2	96,1	24,6	87,7	63,1
P 30	N a	90	12	3	0	0	0	-0,25	-7,00	203,3	179,9	92,8	23,4	110,5	87,1
P 31	N a	47	21	5	1	1	0	-0,50	-7,00	187,7	163,9	96,9	23,8	90,8	67,0
P 32	N a	87	12	18	3	3	1	-0,75	-7,00	163,4	141,8	94,2	21,6	69,2	47,6
P 33	N a	217	50	1	0	2	0	-1,00	-7,00	199,0	174,6	93,0	24,4	106,0	81,6
P 34	N a	63	11	1	0	4	1	-1,25	-7,00	169,0	145,3	94,4	23,7	74,6	50,9
P 35	N a	107	7	1	0	1	0	-1,50	-7,00	164,8	140,9	95,0	23,9	69,8	45,9
P 36	N a	112	40	2	0	2	0	-1,75	-7,00	177,6	152,0	93,5	25,6	84,1	58,5
P 37	W a	5	4	0	0	0	0	-2,00	-7,00	207,9	185,5	97,3	22,4	110,6	88,2
P 38	W a	36	2	1	1	0	0	-2,25	-7,00	191,1	165,9	94,9	25,2	96,2	71,0
P 39	W a	39	3	1	0	0	0	-2,50	-7,00	179,1	158,6	94,6	20,5	84,5	64,0
P 40	W a	58	3	0	0	1	2	-2,75	-7,00	194,5	170,1	95,8	24,4	98,7	74,3
P 41	W a	24	2	1	0	0	0	-3,00	-7,00	211,7	189,6	95,4	22,1	116,3	94,2
P 42	W a	50	2	1	0	0	0	-3,25	-7,00	198,4	179,7	96,6	18,7	101,8	83,1
P 43	W a	32	3	2	0	0	0	-3,50	-7,00	189,0	164,6	97,1	24,4	91,9	67,5

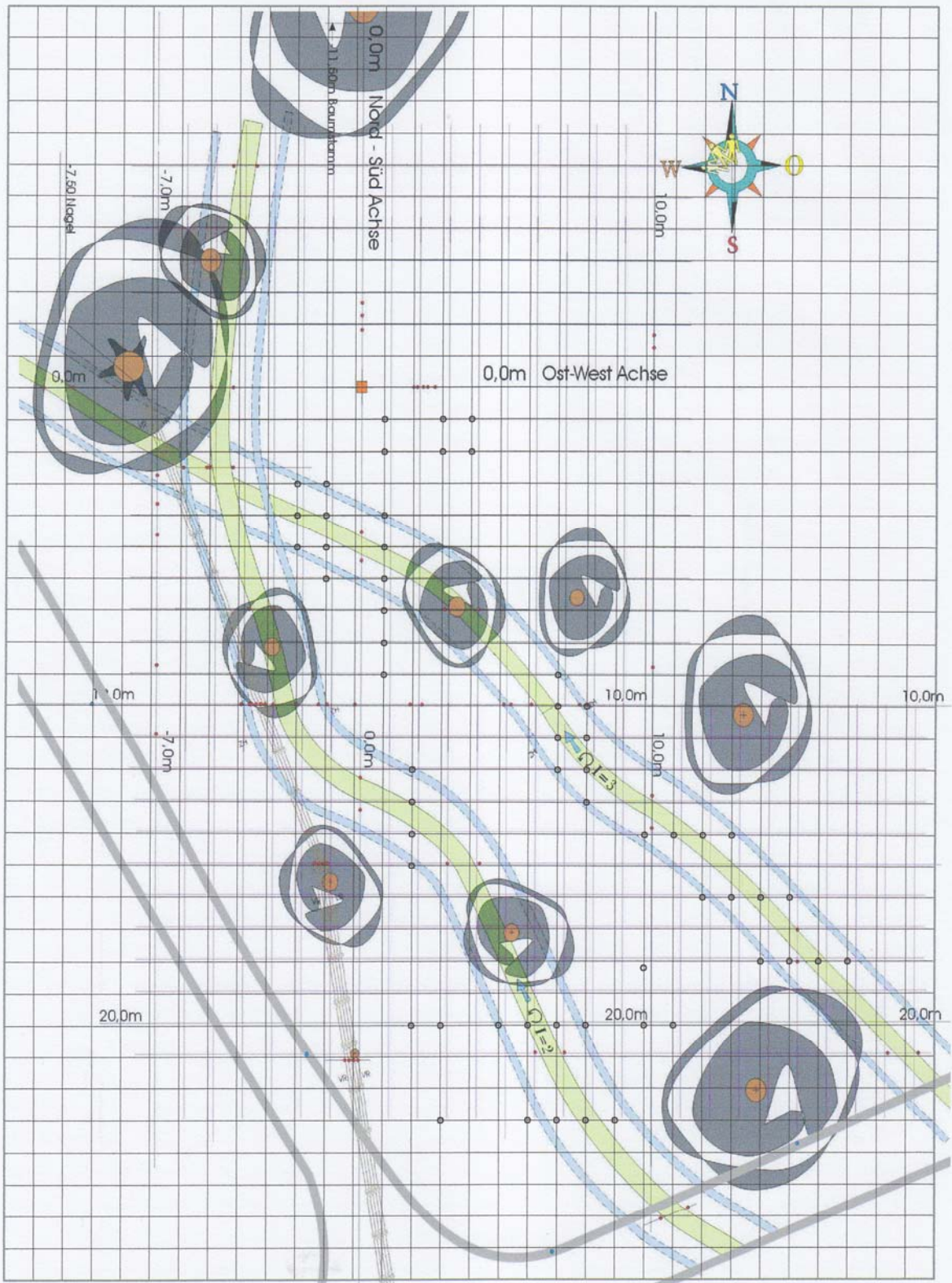
## Seriendaten K - Q Buchenwald

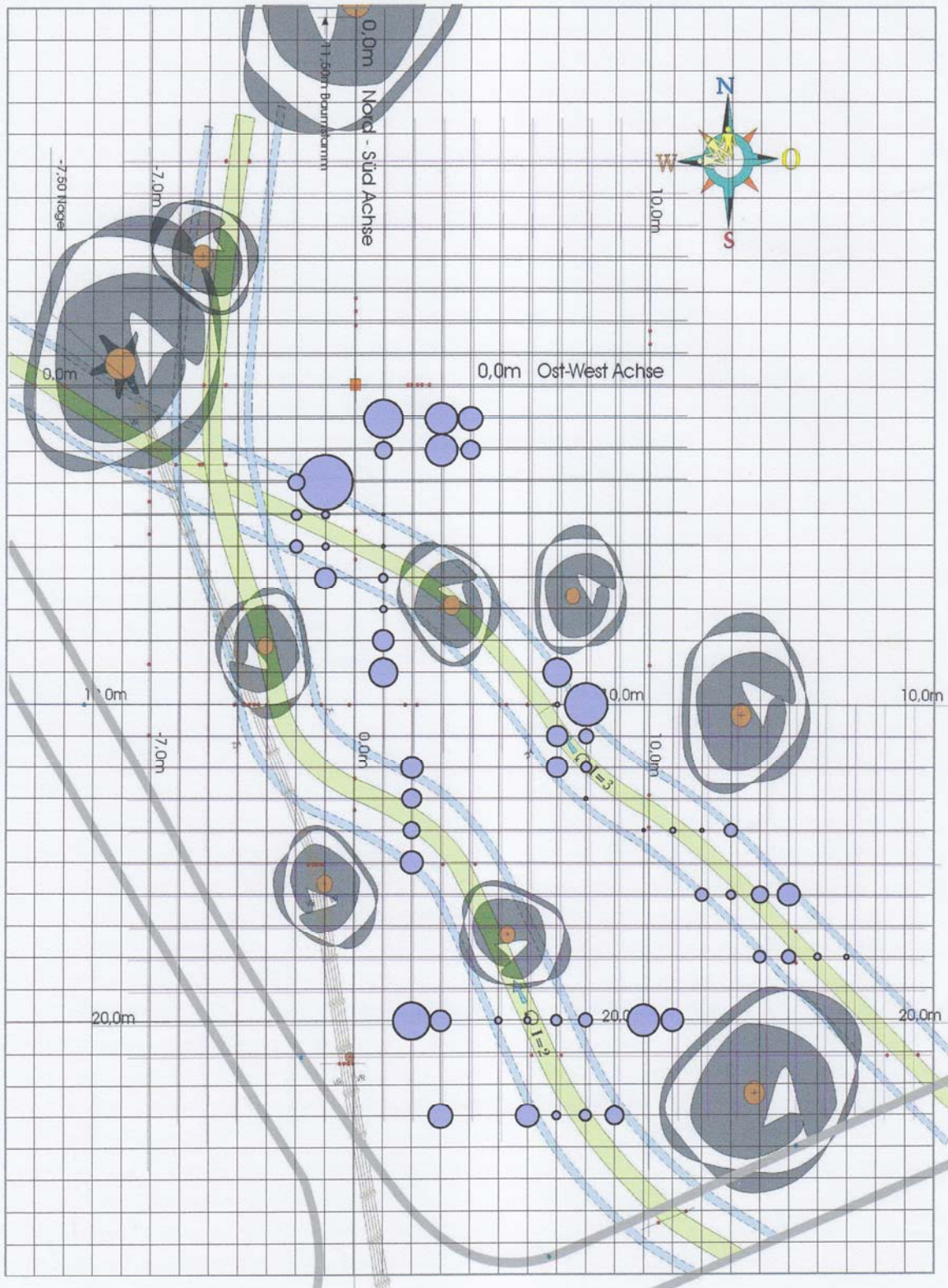
P	44	W	a	35	2	2	0	0	0	-3,75	-7,00	173,6	152,7	97,0	20,9	76,6	55,7
P	45	W	a	43	2	0	0	0	2	-4,00	-7,00	216,3	190,4	89,3	25,9	127,0	101,1
P	46	W	a	72	2	2	1	0	0	-4,25	-7,00	173,9	151,2	94,1	22,7	79,8	57,1
P	47	W	a	43	2	5	0	0	0	-4,50	-7,00	188,1	168,5	92,9	19,6	95,2	75,6
P	48	W	a	46	1	1	1	1	2	-4,75	-7,00	215,8	191,8	94,2	24,0	121,6	97,6
P	49	N	a	227	10	3	1	3	0	-5,00	-7,00	188,4	162,9	95,3	25,5	93,1	67,6
P	50	N	a	164	11	3	5	1	0	-5,25	-7,00	177,2	152,2	96,7	25,0	80,5	55,5
P	51	N	a	161	13	3	3	2	0	-5,50	-7,00	188,7	168,3	96,2	20,4	92,5	72,1
P	52	N	a	64	18	2	2	2	1	-5,75	-7,00	164,9	140,5	94,0	24,4	70,9	46,5
P	53	N	a	188	14	12	1	0	0	-6,00	-7,00	183,5	163,7	89,4	19,8	94,1	74,3
P	54	N	a	96	21	1	0	2	1	-6,25	-7,00	177,7	151,9	91,9	25,8	85,8	60,0
P	55	N	a							-6,50	-7,00	188,2	163,5	96,6	24,7	91,6	66,9
P	56	N	a	132	20	1	0	1	0	-6,75	-7,00	169,9	150,6	93,2	19,3	76,7	57,4
Q	1	N	a	146	25	0	0	1	2	4,40	-21,00	191,0	167,3	98,2	23,7	92,8	69,1
Q	2	N	a	96	15	1	0	1	2	4,60	-21,00	186,7	158,5	95,6	28,2	91,1	62,9
Q	3	N	a	205	24	8	0	2	0	4,80	-21,00	165,0	144,8	96,1	20,2	68,9	48,7
Q	4	N	a	96						5,00	-21,00	176,3	150,5	98,3	25,8	78,0	52,2
Q	5	W	a	86	16	2	2	1	1	5,20	-21,00	183,3	155,5	95,6	27,8	87,7	59,9
Q	6	W	a	9						5,40	-21,00	190,4	163,0	96,1	27,4	94,3	66,9
Q	7	W	a	23	7	1	4	0	0	5,60	-21,00	215,1	186,2	97,2	28,9	117,9	89,0
Q	8	W	a	15	5	1	0	0	0	5,80	-21,00	203,6	174,5	96,7	29,1	106,9	77,8
Q	9	W	a	9	0	0	1	0	0	6,00	-21,00	235,8	198,1	96,7	37,7	139,1	101,4
Q	10	W	a	8						6,20	-21,00	220,4	189,8	96,0	30,6	124,4	93,8
Q	11	W	a	15	0	0	0	1	0	6,40	-21,00	225,8	196,4	97,1	29,4	128,7	99,3
Q	12	W	a	11	2	0	0	0	1	6,60	-21,00	187,0	164,6	96,7	22,4	90,3	67,9
Q	13	W	a	5	0	1	0	0	0	6,80	-21,00	199,5	172,8	98,2	26,7	101,3	74,6
Q	14	W	a	14						7,00	-21,00	217,2	190,2	96,9	27,0	120,3	93,3
Q	15	W	a	23	5	1	2	0	0	7,20	-21,00	192,6	164,7	97,1	27,9	95,5	67,6
Q	16	W	a	5	0	0	1	0	0	7,40	-21,00	187,6	155,1	97,0	32,5	90,6	58,1
Q	17	W	a	15	7	0	1	1	0	7,60	-21,00	212,4	182,7	97,8	29,7	114,6	84,9
Q	18	W	a	8	3	0	0	0	0	7,80	-21,00	179,7	153,0	96,5	26,7	83,2	56,5
Q	19	W	a							8,00	-21,00	215,5	177,0	97,5	38,5	118,0	79,5
Q	20	W	a	12	5	1	0	0	0	8,20	-21,00	202,4	159,1	96,2	43,3	106,2	62,9
Q	21	N	a	78	16	2	0	1	1	8,40	-21,00	196,5	161,2	95,6	35,3	100,9	65,6
Q	22	N	a	48	3	1	0	1	1	8,60	-21,00	211,7	174,4	94,2	37,3	117,5	80,2
Q	23	N	a	99	7	2	3	3	0	8,80	-21,00	169,6	145,3	97,1	24,3	72,5	48,2
Q	24	N	a	152	10	2	1	3	0	9,00	-21,00	180,8	145,7	99,0	35,1	81,8	46,7
Q	25	N	a	66	3	0	2	0	1	9,20	-21,00	196,5	172,6	94,8	23,9	101,7	77,8
Q	26	N	a	91						9,40	-21,00	194,7	166,5	91,8	28,2	102,9	74,7
Q	27	N	a	62	18	2	1	0	0	9,60	-21,00	188,7	159,3	93,4	29,4	95,3	65,9
Q	28	N	a	72	4	1	1	2	2	9,80	-21,00	177,2	142,6	92,3	34,6	84,9	50,3
Q	29	N	a	124	24	3	1	2	1	4,60	-21,50	180,8	145,8	96,1	35,0	84,7	49,7
Q	30	N	a	141						4,80	-21,50	169,9	138,3	92,8	31,6	77,1	45,5
Q	31	N	a	150	6	3	1	3	2	5,00	-21,50	156,9	133,4	96,9	23,5	60,0	36,5
Q	32	N	a	196	19	3	1	1	0	5,20	-21,50	163,9	135,1	94,2	28,8	69,7	40,9
Q	33	W	a	133	23	2	1	1	0	5,40	-21,50	167,5	134,1	93,0	33,4	74,5	41,1
Q	34	W	a	18	4	1	4	0	0	5,60	-21,50	182,4	163,5	94,4	18,9	88,0	69,1
Q	35	W	a	31						5,80	-21,50	183,1	152,6	95,0	30,5	88,1	57,6
Q	36	W	a	25	0	1	1	0	1	6,00	-21,50	200,8	164,3	93,5	36,5	107,3	70,8
Q	37	W	a	23						6,20	-21,50	209,8	175,5	97,3	34,3	112,5	78,2
Q	38	W	a	12	5	0	1	0	0	6,40	-21,50	210,3	176,2	94,9	34,1	115,4	81,3
Q	39	W	a	6	2	1	0	0	1	6,60	-21,50	215,1	179,7	94,6	35,4	120,5	85,1
Q	40	W	a	44						6,80	-21,50	206,1	167,4	95,8	38,7	110,3	71,6
Q	41	W	a							7,00	-21,50	193,7	160,4	95,4	33,3	98,3	65,0

## Seriendaten K - Q Buchenwald

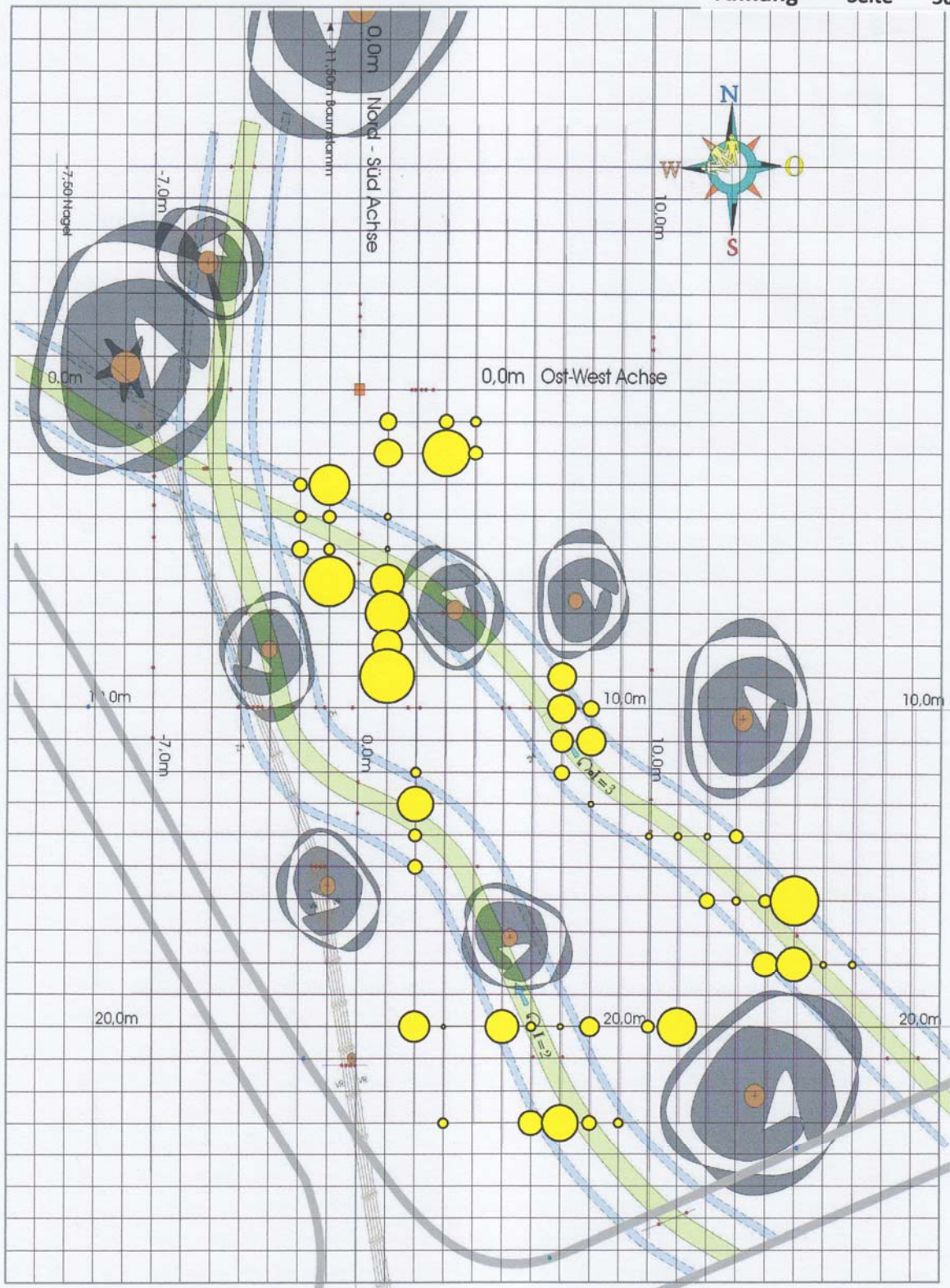
Q 42	W	a	24	0	1	0	0	0	7,20	-21,50	190,4	159,1	96,6	31,3	93,8	62,5
Q 43	W	a	21	1	0	1	0	0	7,40	-21,50	180,8	154,8	97,1	26,0	83,7	57,7
Q 44	W	a	28	5	1	0	0	2	7,60	-21,50	176,1	150,2	97,0	25,9	79,1	53,2
Q 45	W	a	90	8	0	1	0	0	7,80	-21,50	198,3	168,5	89,3	29,8	109,0	79,2
Q 46	W	a	24	6	0	0	0	0	8,00	-21,50	199,5	171,2	94,1	28,3	105,4	77,1
Q 47	W	a	22	6	2	0	0	2	8,20	-21,50	229,8	196,4	92,9	33,4	136,9	103,5
Q 48	W	a	33						8,40	-21,50	228,3	191,3	94,2	37,0	134,1	97,1
Q 49	N	a	30					0	8,60	-21,50	210,2	171,1	95,3	39,1	114,9	75,8
Q 50	N	a	73	9	1	1	1	0	8,80	-21,50	191,7	156,8	96,7	34,9	95,0	60,1
Q 51	N	a	113	10	1	1	2	0	9,00	-21,50	192,5	158,5	96,2	34,0	96,3	62,3
Q 52	N	a	123	11	1	1	0	0	9,20	-21,50	195,8	157,4	94,0	38,4	101,8	63,4
Q 53	N	a	68					0	9,40	-21,50	189,5	155,5	89,4	34,0	100,1	66,1
Q 54	N	a	33	7	0	0	0	0	9,60	-21,50	181,9	149,1	91,9	32,8	90,0	57,2
Q 55	N	a	131	2	1	4	1	0	9,80	-21,50	159,4	136,8	96,6	22,6	62,8	40,2
Q 56	N	a	147	0	3	7	1	3	10,00	-21,50	182,4	143,6	93,2	38,8	89,2	50,4

### Serie K Probenorte





Milben Serie K



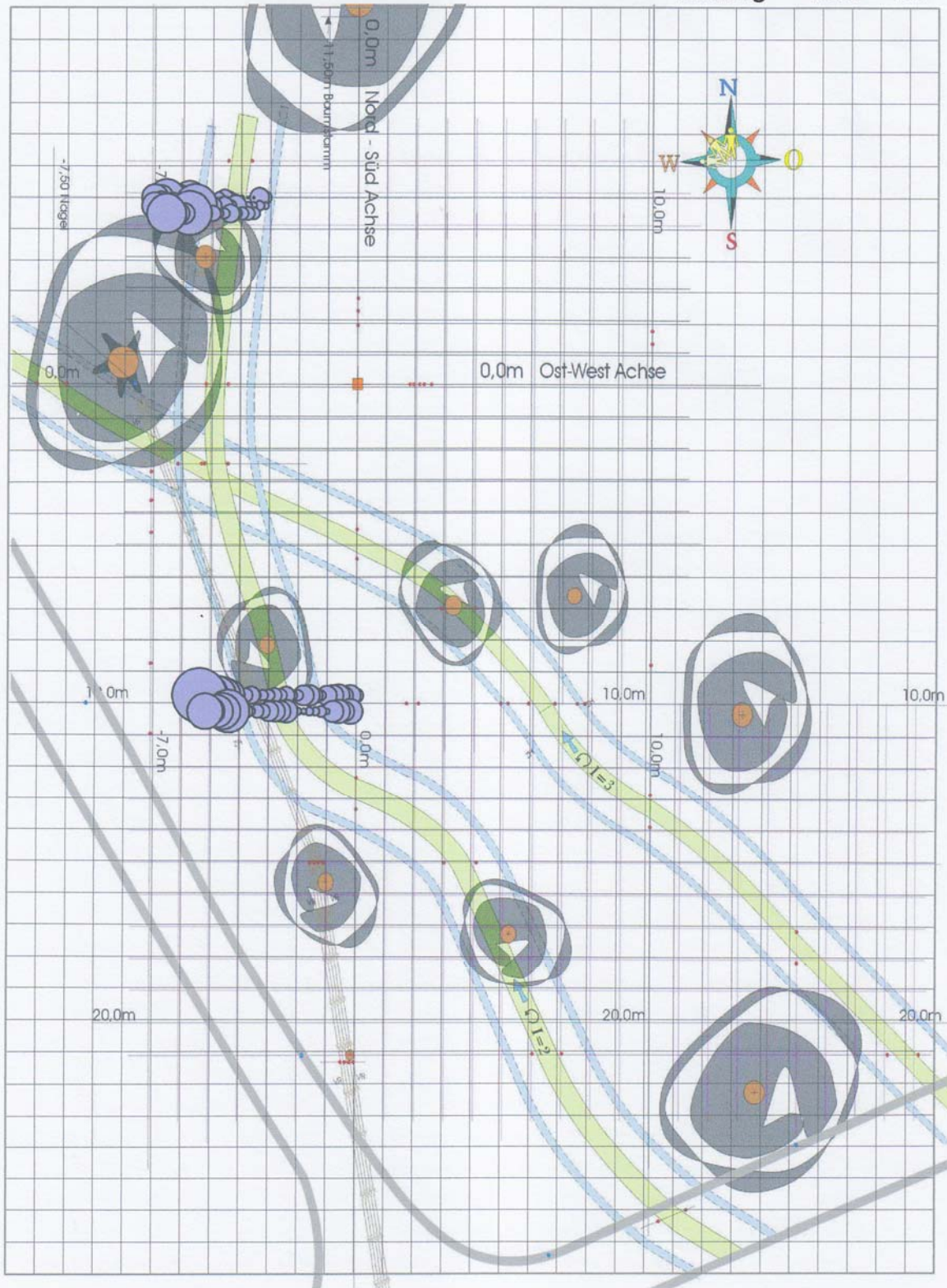
Co'lembolen

Serie K

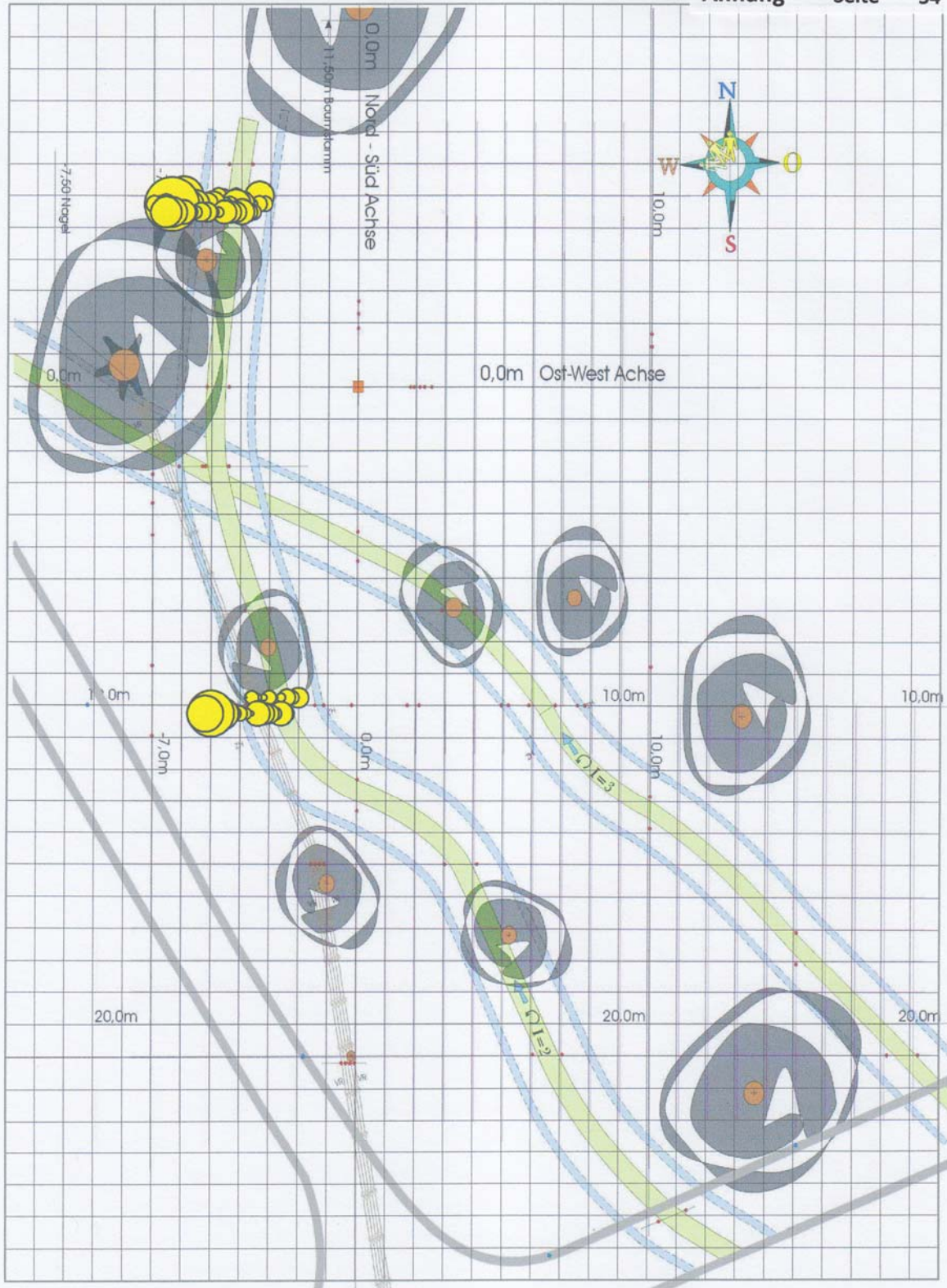






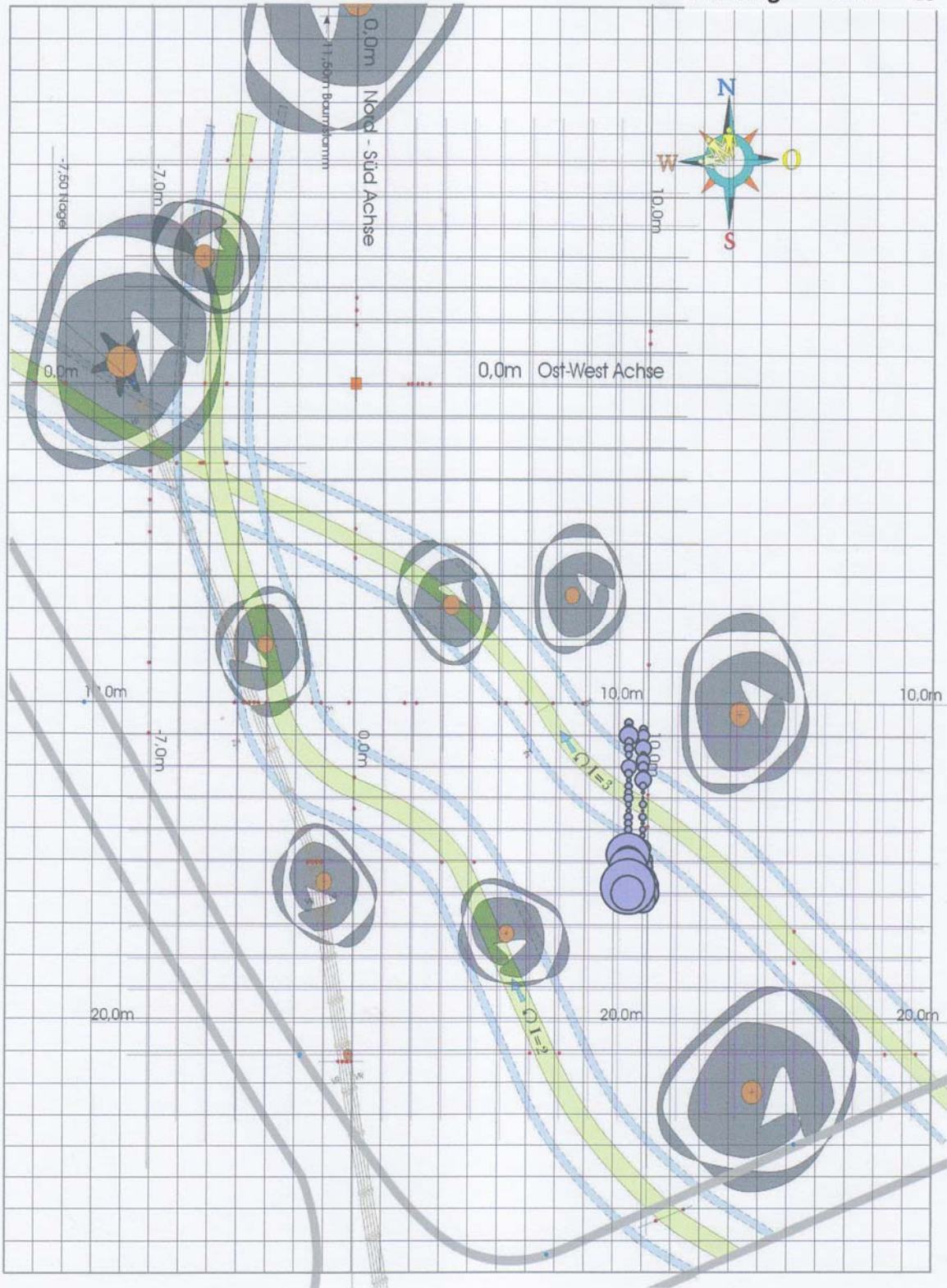


Milben Serie M + N

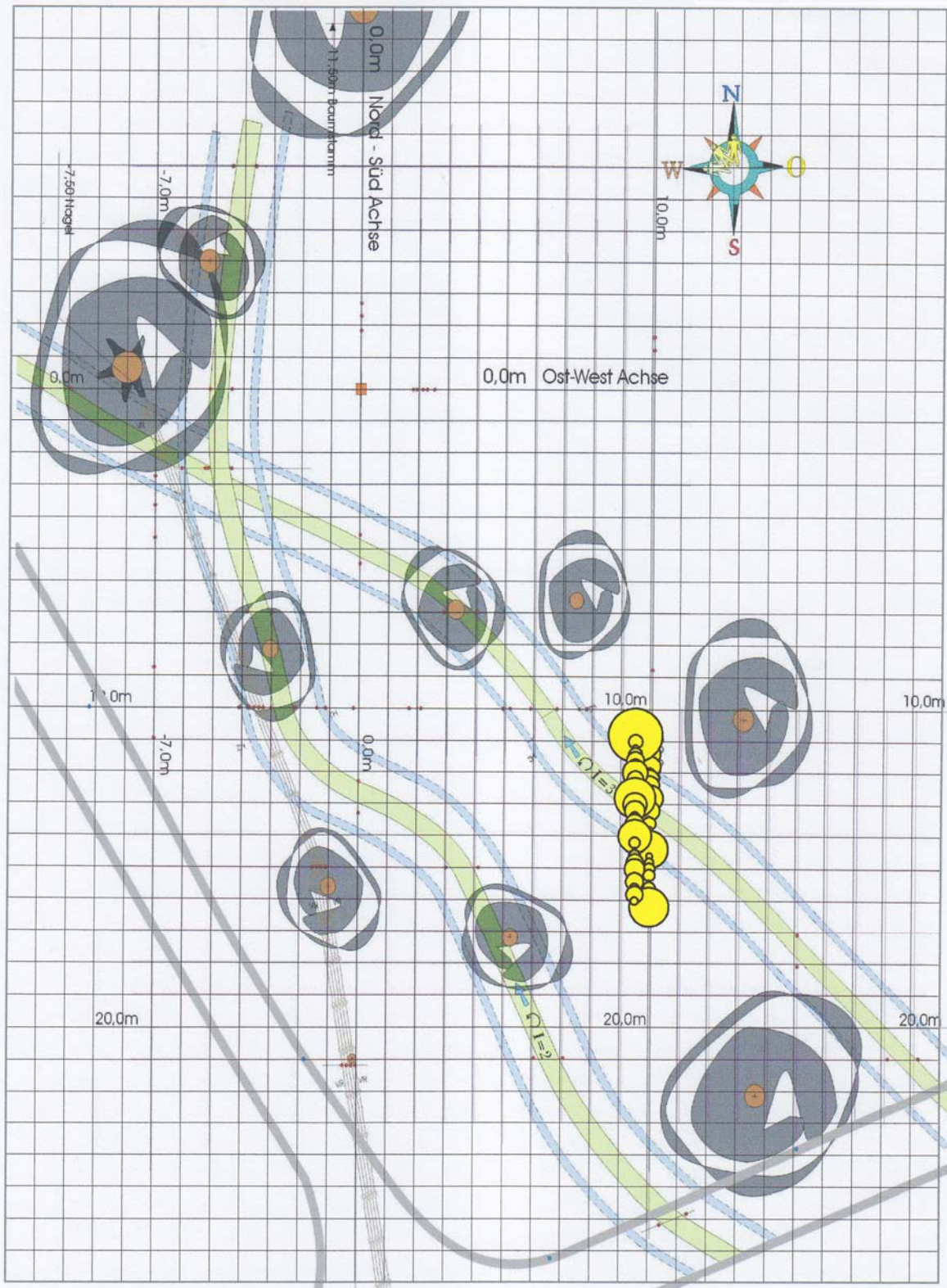


Collembolen

Serie M + N



Milben Serie O

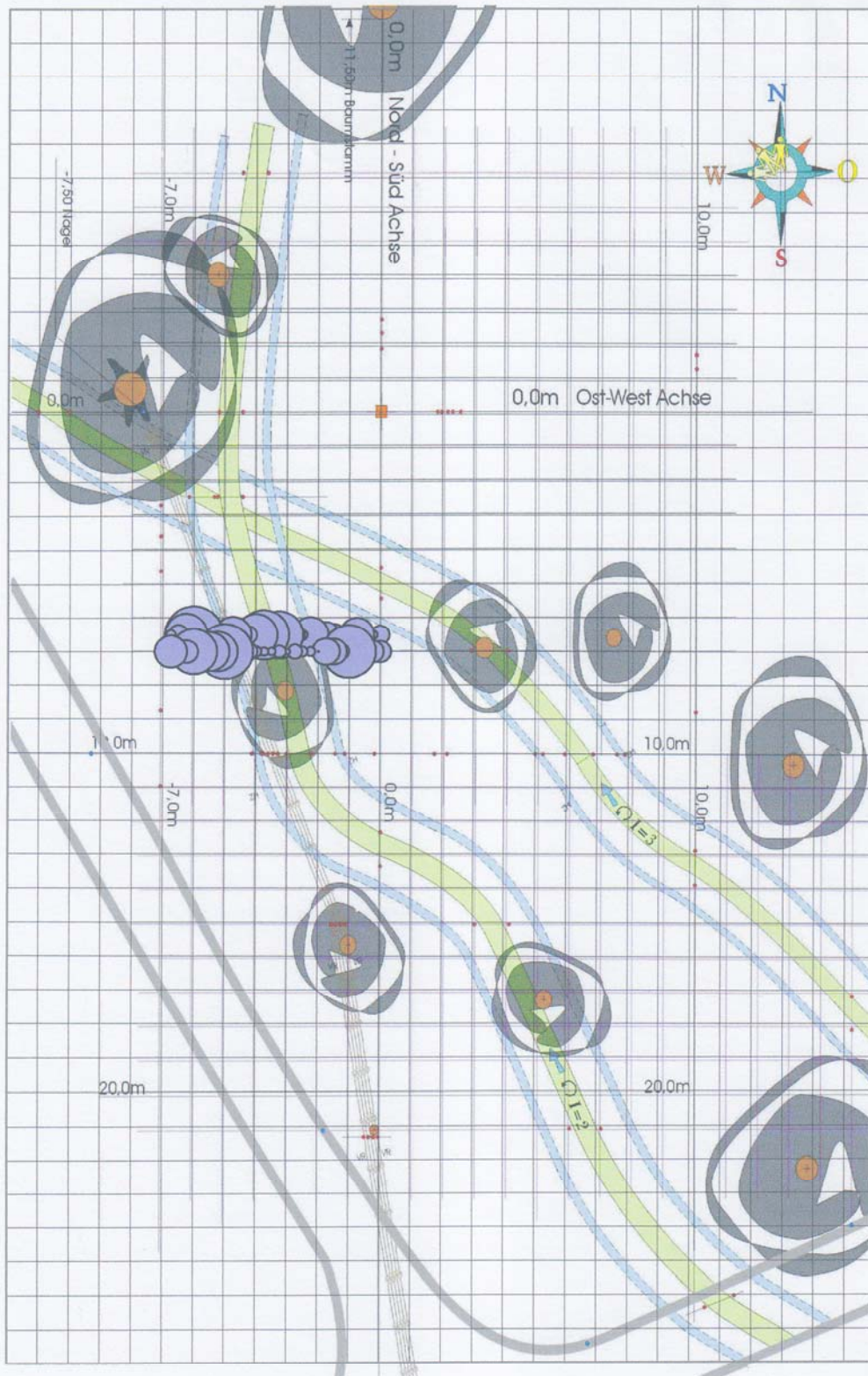


Collembolen

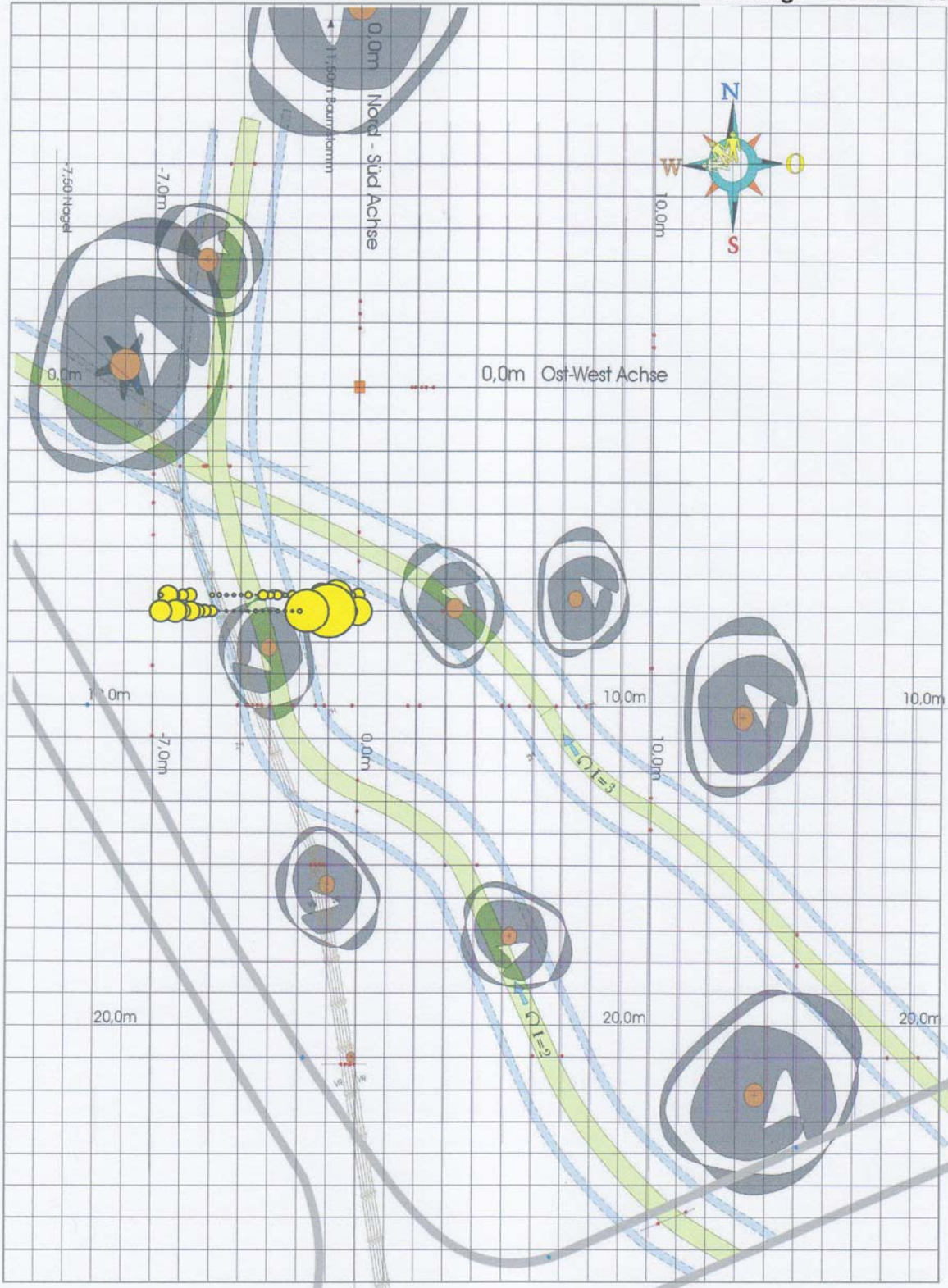
Serie O



Probenorte

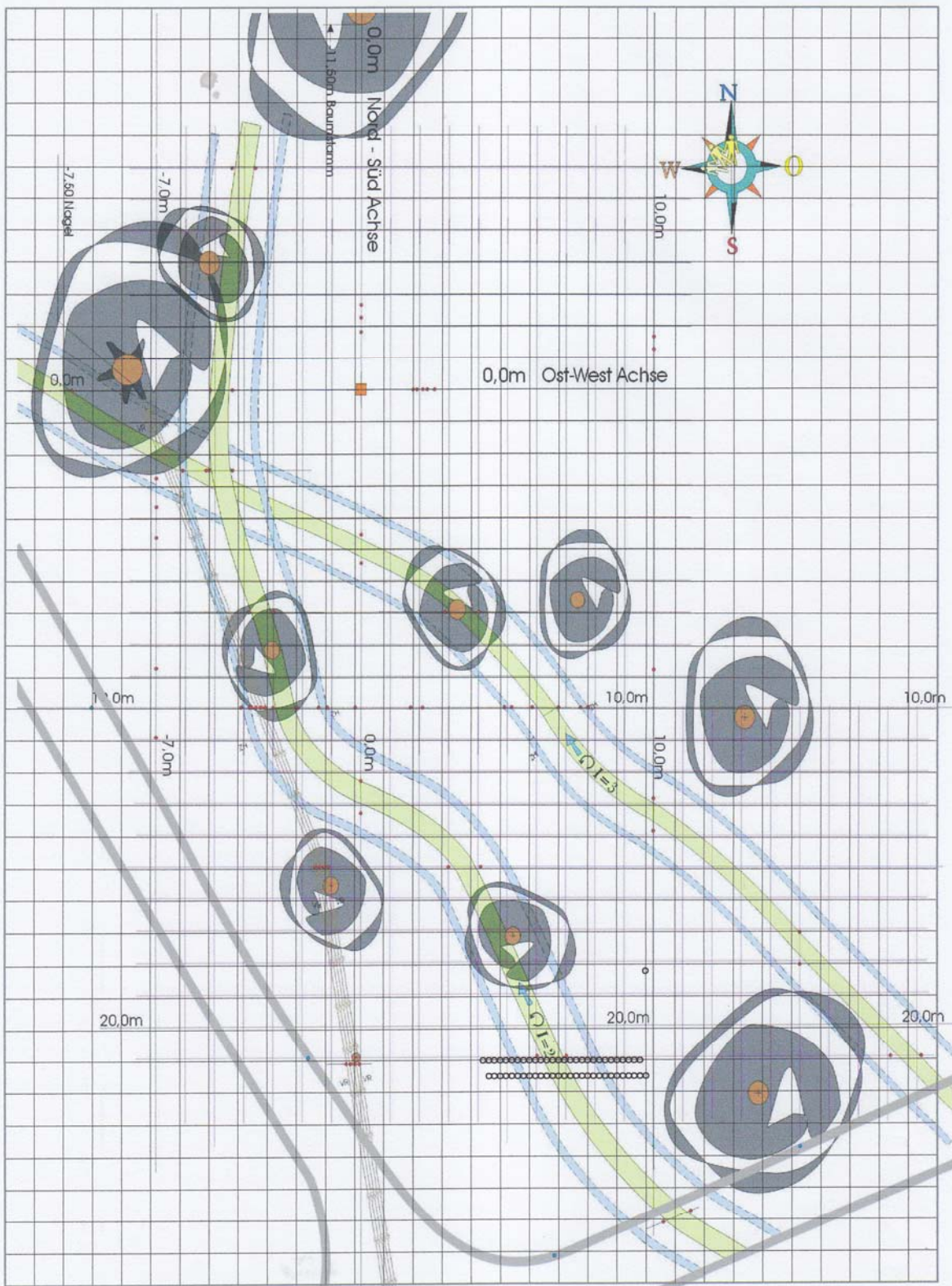


Milben Serie P

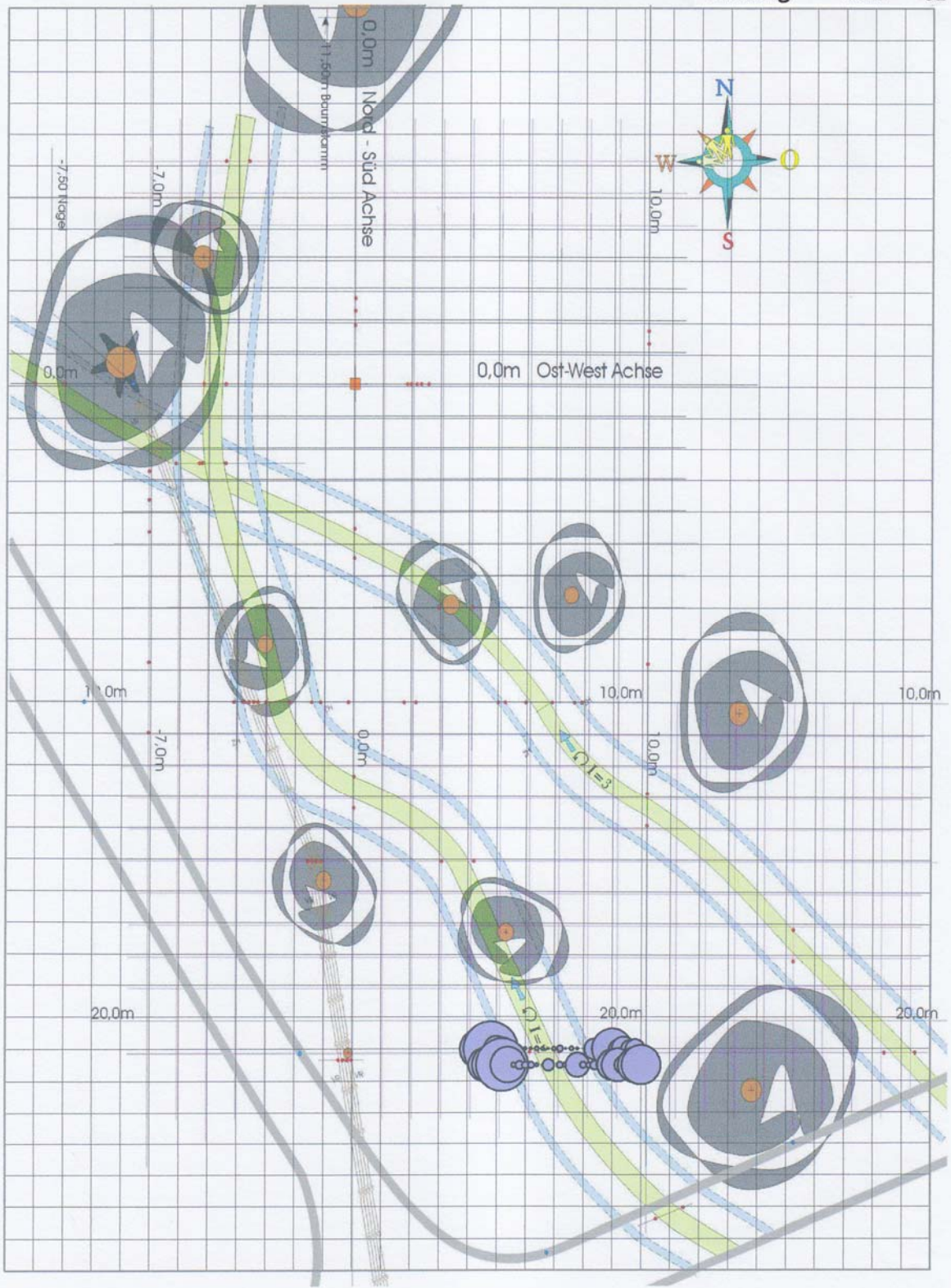


Collembolen

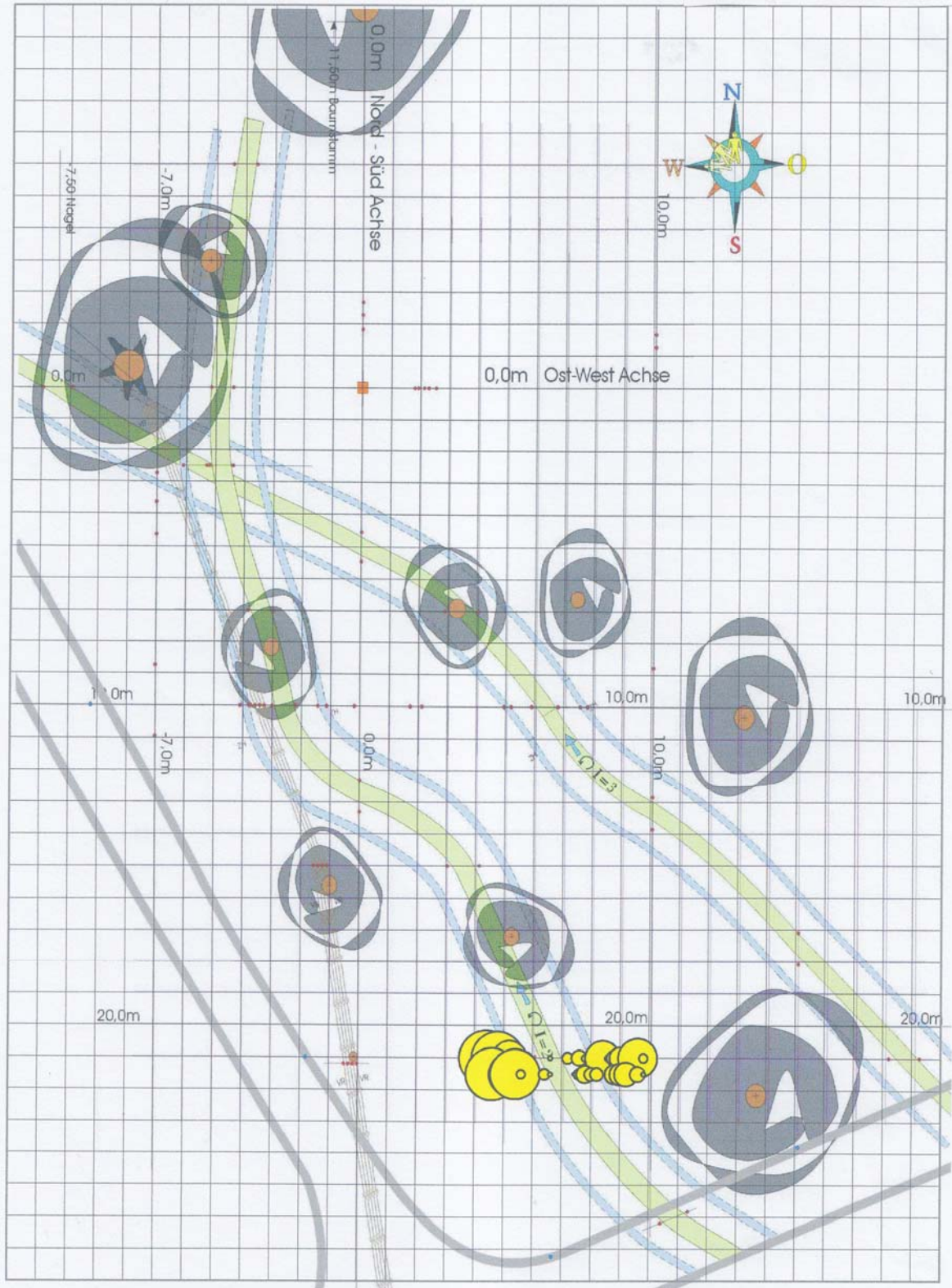
## Serie Q Probenorte







Milben Serie Q



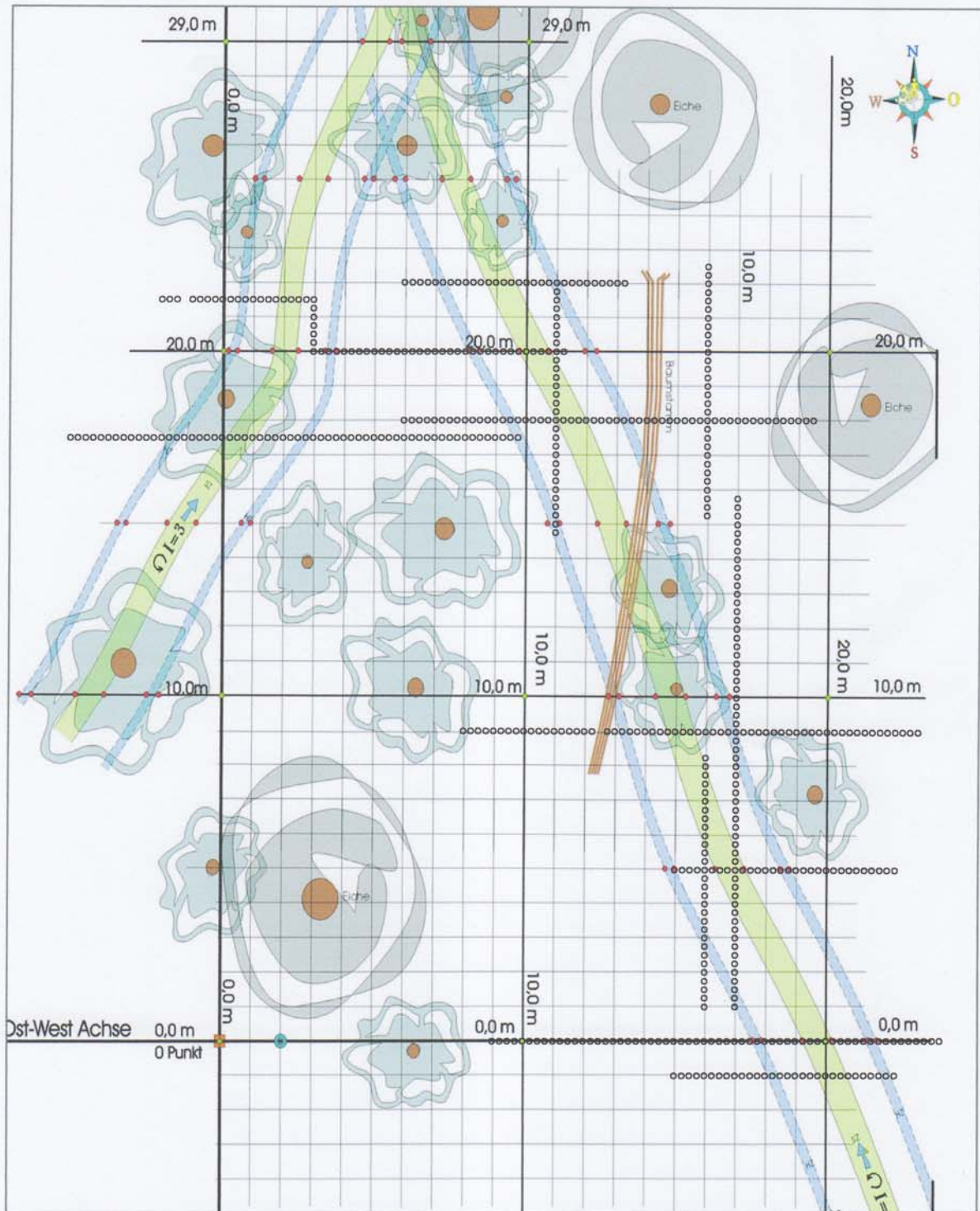
Collembolen

Serie Q

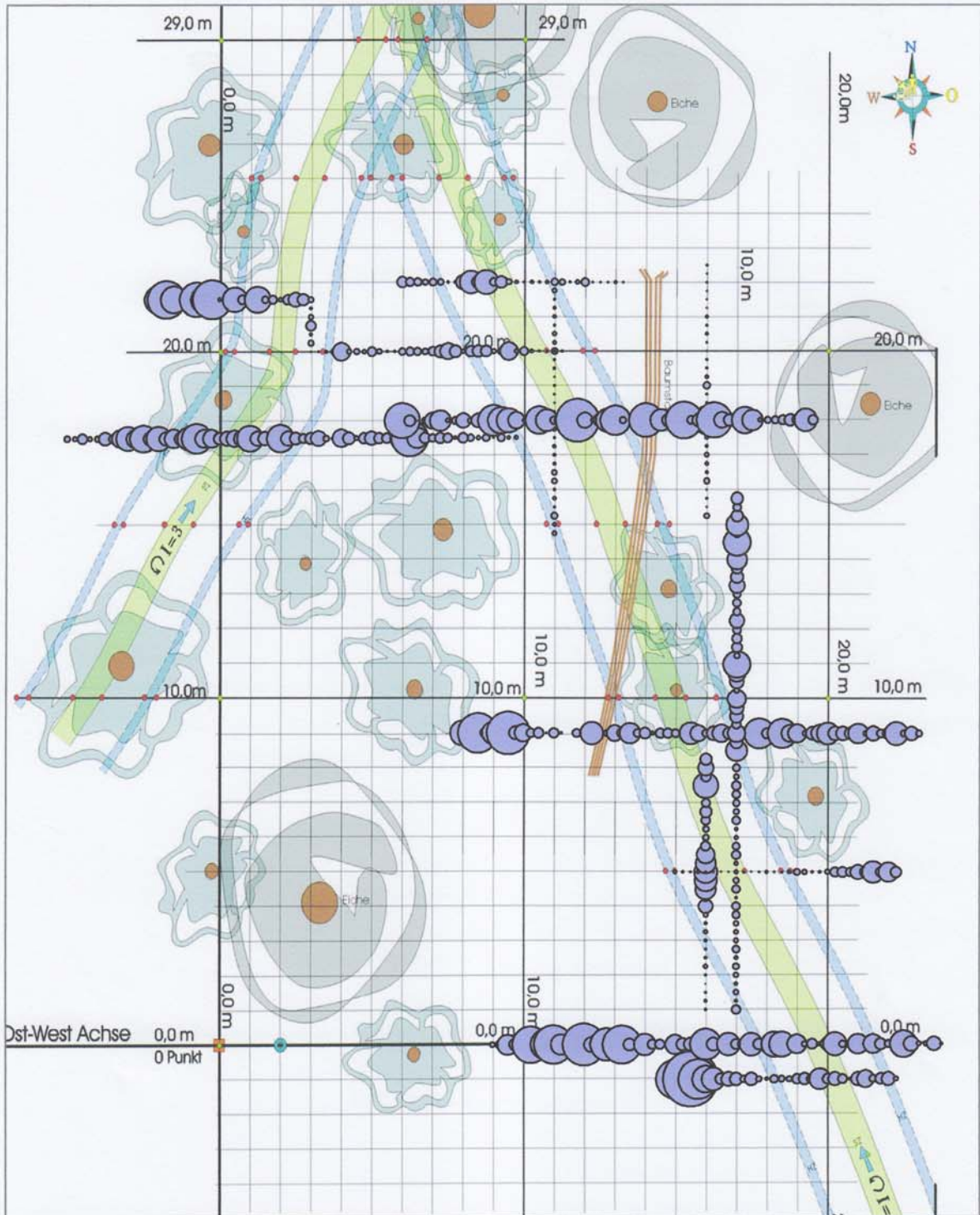
Wetter 1 Woche		min T C	max T C	Feu min	Feu max	Ludr min	Ludr max	Nieschl.mm
<b>Serie R</b>	<b>28.05.2008</b>	13,2°	24,1°	46	80	1013	1016	0
	27.05.2008	11,5°	18,6°	61	86	1015	1019	0
	26.05.2008	13,5°	18,7°	59	85	1012	1015	0,6
	25.05.2008	8,5°	19,2°	55	82	1015	1018	0,3
	24.05.2008	7,5°	20°	29	84	1014	1016	0
	23.05.2008	8,7°	18,9°	34	87	1015	1017	0
	22.05.2008	6,9°	18,7°	33	82	1016	1019	0
	21.05.2008	5,8°	17,2°	35	88	1018	1020	0
<b>Serie S</b>	<b>16.06.2008</b>	9,1°	18,1°	35	96	1009	1013	0
	15.06.2008	8,1°	16,1°	50	94	1009	1013	6
	14.06.2008	8,9°	14,7°	62	93	1013	1015	2
	13.06.2008	9,6°	16,1°	51	95	1010	1015	3
	12.06.2008	9,4°	15,6°	51	95	1010	1016	4
	11.06.2008	12,1°	18°	46	76	1015	1018	0,2
	10.06.2008	12,6°	26°	34	84	1016	1022	0
	09.06.2008	12,2°	27,7°	28	69	1020	1022	0
<b>Serie T</b>	<b>02.07.2008</b>	12,8°	30,7°	29	84	1009	1016	0
	01.07.2008	10,1°	26,5°	34	94	1016	1022	0
	30.06.2008	12°	22,7°	37	85	1017	1022	0
	29.06.2008	14,3°	23,5°	44	93	1015	1018	0
	28.06.2008	12,5°	21,3°	69	91	1016	1018	0,6
	27.06.2008	13°	19,9°	40	82	1014	1018	0
	26.06.2008	14,3°	22,6°	40	79	1017	1020	0
	25.06.2008	13,6°	24°	51	70	1012	1018	0
<b>Serie U</b>	<b>23.07.2008</b>	10,8°	22,8°	43	97	1024	1026	0
	22.07.2008	13,2°	19,3°	61	94	1014	1025	0
	21.07.2008	10,5°	14,3°	73	95	1012	1014	11
	20.07.2008	10,7°	17,4°	64	93	1009	1014	2
	19.07.2008	13°	23,1°	55	93	1006	1012	2
	18.07.2008	13°	17,6°	74	93	1011	1012	0,7
	17.07.2008	9,8°	18,4°	56	91	1012	1017	0
	16.07.2008	12,5°	18,3°	78	95	1016	1021	7
<b>Serie V</b>	<b>07.08.2008</b>	18,3°	32°	28	80	1002	1012	0,5
	06.08.2008	13,9°	27,7°	44	85	1012	1018	0,2
	05.08.2008	13,3°	21,8°	45	88	1010	1018	0
	04.08.2008	14,8°	21,4°	45	89	1000	1011	6
	03.08.2008	17,7°	24,1°	44	85	1007	1015	0,3
	02.08.2008	17,2°	24,8°	43	97	1014	1018	0
	01.08.2008	18,1°	28,1°	46	95	1013	1018	0
	31.07.2008	16,3°	31,4°	28	87	1015	1020	0
<b>Serie W</b>	<b>25.08.2008</b>	12,7°	19,5°	70	94	1015	1019	1
	24.08.2008	11,8°	18,4°	60	96	1009	1015	1
	23.08.2008	12°	17,1°	58	96	1007	1010	11
	22.08.2008	14,5°	20,3°	67	96	1008	1017	15
	21.08.2008	14,2°	23,8°	42	85	1015	1018	0
	20.08.2008	15,5°	20°	64	85	1009	1016	1
	19.08.2008	16,1°	23,2°	52	93	1008	1011	0,5
	18.08.2008	14,6°	23°	47	94	1010	1012	2

<b>Serie X 08.09.2008</b>	12,2°	18,8°	61	89	1012	1019	0,5
07.09.2008	15,2°	20,5°	47	88	1009	1012	0
06.09.2008	16°	20,9°	66	96	1003	1009	9
05.09.2008	11,8°	21,6°	47	89	1003	1009	2
04.09.2008	10°	18,3°	53	90	1006	1008	0
03.09.2008	10,7°	20,6°	46	93	1004	1007	1
02.09.2008	11,8°	22,7°	48	87	1004	1017	0
01.09.2008	13,2°	21,6°	56	85	1013	1017	0
<b>Serie Y 06.10.2008</b>	9,7°	14,5°	75	100	1007	1018	1
05.10.2008	7,2°	11,7°	69	92	1004	1011	7
04.10.2008	4,5°	11,2°	57	93	1011	1015	0,5
03.10.2008	5,1°	12,8°	53	91	1003	1011	0
02.10.2008	7,3°	13,2°	54	85	998	1003	0
01.10.2008	9,2°	14,5°	76	95	992	998	0
30.09.2008	8,1°	11,1°	79	93	997	1012	4
29.09.2008	10°	13,7°	66	94	1012	1020	0,6
<b>Seie Z 04.11.2008</b>	7,9°	9,2°	93	100	1019	1022	0
03.11.2008	6°	8,2°	97	100	1016	1019	0
02.11.2008	5,3°	7,5°	89	100	1014	1021	0,1
01.11.2008	4,5°	7,1°	82	92	1011	1014	1
31.10.2008	2,7°	6,9°	73	97	1004	1012	1
30.10.2008	2,9°	3,7°	91	95	997	1004	14
29.10.2008	1,9°	7°	74	96	1004	1011	0
28.10.2008	3,6°	8,4°	74	95	1008	1011	0

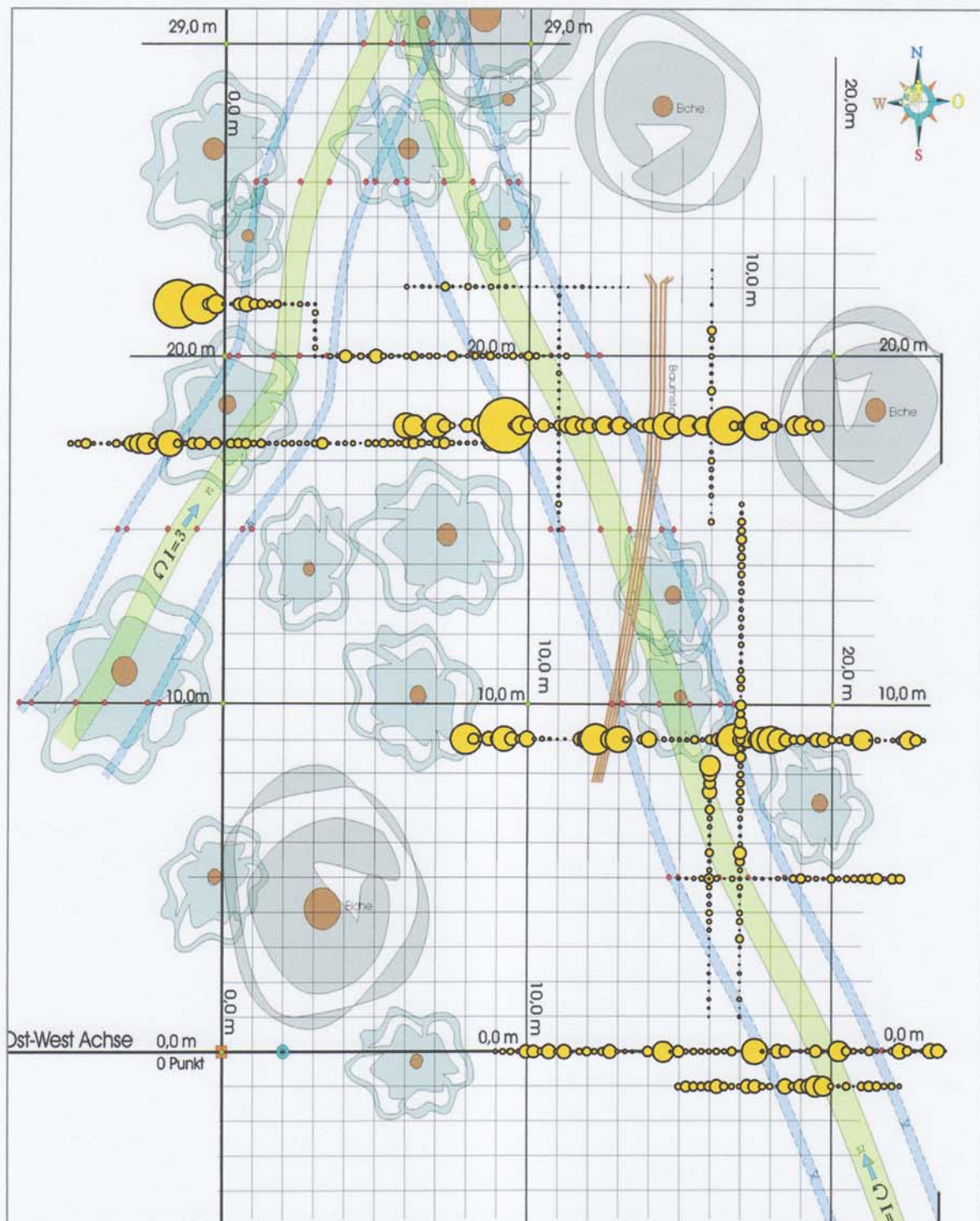
### Serien R - Z Probenorte



### Serien R - Z Milben



## Serien R - Z Collembolen



## Serien R - Z

Tag	Nr.	Was	Mil	Col	InsL	Ins	Myr	Div	X	Y	BPf	BPt	HüG	BPfN	BPtN
R	1	n	84	13	0	0	1	2	6,00	22,00	223,9	197,7	98,2	125,7	99,5
R	2	n	66	5	1	1	0	0	6,25	22,00	206,4	172,6	95,6	110,8	77,0
R	3	n	60	9	0	1	3	0	6,50	22,00	221,1	185,4	96,1	125,0	89,3
R	4	n	46	8	2	0	1	2	6,75	22,00	203,8	173,4	98,3	105,5	75,1
R	5	w	56	5	0	1	1	2	7,00	22,00	214,8	180,4	95,6	119,2	84,8
R	6	w	48	26	1	0	0	0	7,25	22,00	198,0	166,0	96,1	101,9	69,9
R	7	w	13	7	3	1	2	1	7,50	22,00	213,4	173,0	97,2	116,2	75,8
R	8	w	19	5	1	1	0	0	7,75	22,00	221,4	179,9	96,7	124,7	83,2
R	9	w	117	19	2	2	6	1	8,00	22,00	170,1	139,4	96,7	73,4	42,7
R	10	w	180	11	2	0	0	0	8,25	22,00	193,7	152,4	96,0	97,7	56,4
R	11	w	106	6	0	0	8	1	8,50	22,00	190,1	152,0	97,1	93,0	54,9
R	12	w	193	15	2	2	7	2	8,75	22,00	213,0	171,9	96,7	116,3	75,2
R	13	w	64	8	1	0	1	1	9,00	22,00	198,6	153,9	98,2	100,4	55,7
R	14	w	93	10	4	2	8	10	9,25	22,00	178,8	143,4	96,9	81,9	46,5
R	15	w	42	5	1	0	5	0	9,50	22,00	209,1	168,9	97,1	112,0	71,8
R	16	w	23	4	2	1	0	0	9,75	22,00	218,7	171,9	97,0	121,7	74,9
R	17	w	11	4	1	0	1	1	10,00	22,00	224,5	173,1	97,8	126,7	75,3
R	18	w	23	5	0	0	2	0	10,25	22,00	218,2	175,3	96,5	121,7	78,8
R	19	w	15	2	1	1	2	1	10,50	22,00	225,7	185,4	97,5	128,2	87,9
R	20	w	20	2	2	1	4	0	10,75	22,00	203,0	164,9	96,2	106,8	68,7
R	21	w	7	2	1	3	2	1	11,00	22,00	218,0	180,7	95,6	122,4	85,1
R	22	n	47	5	1	3	2	0	11,25	22,00	198,5	164,9	94,2	104,3	70,7
R	23	n	12	6	2	0	2	0	11,50	22,00	206,2	171,9	97,1	109,1	74,8
R	24	n	30	9	1	2	0	0	11,75	22,00	203,5	166,5	99,0	104,5	67,5
R	25	n	63	6	2	1	4	0	12,00	22,00	213,3	168,4	94,8	118,5	73,6
R	26	n	7	4	0	0	1	0	12,25	22,00	204,5	168,1	91,8	112,7	76,3
R	27	n	10	4	0	0	2	0	12,50	22,00	198,3	162,2	93,4	104,9	68,8
R	28	n	9	4	1	0	0	0	12,75	22,00	210,0	168,8	92,3	117,7	76,5
R	29	n	20	3	2	0	2	0	13,00	22,00	190,2	152,1	96,1	94,1	56,0
R	30	n	9	2	0	1	0	0	13,25	22,00	192,0	153,5	92,8	99,2	60,7
R	31	n	13	3	0	1	2	1	16,00	1,00	207,7	162,9	96,9	110,8	66,0
R	32	n	17	6	0	0	0	1	16,00	1,25	198,7	157,1	94,2	104,5	62,9
R	33	n	12	9	0	1	1	0	16,00	1,50	204,8	163,3	93,0	111,8	70,3
R	34	n	3	2	1	2	1	0	16,00	1,75	199,3	170,7	94,4	104,9	76,3
R	35	n	10	5	0	2	1	0	16,00	2,00	229,9	194,0	95,0	134,9	99,0
R	36	n	28	8	1	1	1	0	16,00	2,25	200,8	166,7	93,5	107,3	73,2
R	37	w	17	5	2	0	0	0	16,00	2,50	206,7	171,8	97,3	109,4	74,5
R	38	w	11	2	0	0	0	0	16,00	2,75	199,9	171,6	94,9	105,0	76,7
R	39	w	19	2	0	0	3	0	16,00	3,00	199,4	171,2	94,6	104,8	76,6
R	40	w	28	4	1	2	0	0	16,00	3,25	188,0	163,2	95,8	92,2	67,4
R	41	w	17	12	0	0	0	0	16,00	3,50	190,9	164,9	95,4	95,5	69,5
R	42	w	38	14	2	2	1	0	16,00	3,75	198,7	171,6	96,6	102,1	75,0
R	43	w	112	18	1	0	3	2	16,00	4,00	163,8	140,9	97,1	66,7	43,8
R	44	w	60	12	0	0	2	0	16,00	4,25	175,4	146,8	97,0	78,4	49,8
R	45	w	164	11	1	2	2	0	16,00	4,50	140,5	117,2	89,3	51,2	27,9
R	46	w	177	15	1	1	0	0	16,00	4,75	173,5	144,6	94,1	79,4	50,5
R	47	w	183	29	1	2	2	0	16,00	5,00	153,1	132,0	92,9	60,2	39,1
R	48	w	161	14	1	0	0	0	16,00	5,25	197,6	171,1	94,2	103,4	76,9
R	49	w	141	9	2	1	6	1	16,00	5,50	181,8	154,9	95,3	86,5	59,6
R	50	w	75	23	1	3	3	0	16,00	5,75	202,6	177,2	96,7	105,9	80,5
R	51	w	47	7	0	0	0	0	16,00	6,00	192,2	166,6	96,2	96,0	70,4
R	52	w	46	7	2	0	0	0	16,00	6,25	192,4	168,9	94,0	98,4	74,9
R	53	w	69	12	3	1	2	0	16,00	6,50	202,8	174,6	89,4	113,4	85,2



## Serien R - Z

R	54	w	91	14	0	0	4	0	16,00	6,75	173,0	154,0	91,9	81,1	62,1
R	55	w	65	26	2	1	0	0	16,00	7,00	183,6	160,9	96,6	87,0	64,3
R	56	w	59	8	1	1	0	0	16,00	7,25	219,7	194,3	93,2	126,5	101,1
R	57	w	200	43	1	1	2	0	16,00	7,50	177,5	152,6	94,0	83,5	58,6
R	58	w	79	34	0	1	3	0	16,00	7,75	189,1	162,4	93,7	95,4	68,7
R	59	w	122	42	2	1	1	0	16,00	8,00	195,4	158,5	95,3	100,1	63,2
R	60	w	91	62	4	4	2	2	16,00	8,25	201,3	176,4	95,0	106,3	81,4
S	61	w	53	7	0	0	0	0	11,00	22,00	204,9	172,6	98,2	106,7	74,4
S	62	w	33	9	0	1	2	2	11,00	21,75	202,4	168,8	95,6	106,8	73,2
S	63	w	11	4	1	0	0	2	11,00	21,50	202,8	171,4	96,1	106,7	75,3
S	64	w	18	3	0	0	0	0	11,00	21,25	207,3	171,9	98,3	109,0	73,6
S	65	w	23	3	1	0	0	1	11,00	21,00	205,4	165,2	95,6	109,8	69,6
S	66	w	12	4	0	2	0	0	11,00	20,75	213,8	170,5	96,1	117,7	74,4
S	67	w	29	6	2	0	0	2	11,00	20,50	205,8	162,4	97,2	108,6	65,2
S	68	w	24	8	0	0	0	0	11,00	20,25	195,8	161,4	96,7	99,1	64,7
S	69	w	48	10	0	1	3	1	11,00	20,00	194,0	161,9	96,7	97,3	65,2
S	70	w	13	4	0	0	0	0	11,00	19,75	208,1	167,3	96,0	112,1	71,3
S	71	w	15	13	1	0	0	1	11,00	19,50	222,4	182,1	97,1	125,3	85,0
S	72	w	6	4	1	0	0	0	11,00	19,25	211,7	172,1	96,7	115,0	75,4
S	73	w	14	7	1	2	0	1	11,00	19,00	218,8	178,8	98,2	120,6	80,6
S	74	w	9	3	0	0	0	1	11,00	18,75	201,4	165,7	96,9	104,5	68,8
S	75	w	7	6	0	2	1	0	11,00	18,50	213,4	172,2	97,1	116,3	75,1
S	76	w	6	3	0	0	0	1	11,00	18,25	200,8	168,6	97,0	103,8	71,6
S	77	w	23	7	0	0	0	1	11,00	18,00	210,0	176,1	97,8	112,2	78,3
S	78	w	29	10	1	0	0	0	11,00	17,75	204,3	169,5	96,5	107,8	73,0
S	79	w	10	6	1	0	0	0	11,00	17,50	219,1	180,1	97,5	121,6	82,6
S	80	w	21	5	0	1	0	0	11,00	17,25	210,6	169,2	96,2	114,4	73,0
S	81	w	17	10	4	0	0	0	11,00	17,00	184,4	153,1	95,6	88,8	57,5
S	82	w	19	9	0	0	0	0	11,00	16,75	207,2	167,5	94,2	113,0	73,3
S	83	w	39	9	0	0	1	0	11,00	16,50	204,3	166,2	97,1	107,2	69,1
S	84	w	40	6	1	0	0	1	11,00	16,25	204,6	165,5	99,0	105,6	66,5
S	85	w	14	8	0	1	1	0	11,00	16,00	205,5	168,9	94,8	110,7	74,1
S	86	w	24	16	0	0	0	0	11,00	15,75	201,6	167,5	91,8	109,8	75,7
S	87	w	12	7	1	0	0	0	11,00	15,50	196,8	160,8	93,4	103,4	67,4
S	88	w	50	2	0	0	0	1	11,00	15,25	193,5	160,2	92,3	101,2	67,9
S	89	w	26	8	1	0	1	0	11,00	15,00	201,3	165,0	96,1	105,2	68,9
S	90	w	32	0	0	0	0	0	11,00	14,75	182,4	147,7	92,8	89,6	54,9
S	91	n	11	3	1	2	1	0	16,00	22,50	202,7	161,8	96,9	105,8	64,9
S	92	n	4	1	0	0	0	1	16,00	22,25	208,9	183,0	94,2	114,7	88,8
S	93	n	9	3	3	0	0	0	16,00	22,00	185,8	152,6	93,0	92,8	59,6
S	94	n	7	0	0	0	0	0	16,00	21,75	194,3	160,9	94,4	99,9	66,5
S	95	n	6	6	0	0	0	0	16,00	21,50	194,5	160,3	95,0	99,5	65,3
S	96	n	6	0	0	0	0	0	16,00	21,25	185,2	152,0	93,5	91,7	58,5
S	97	n	20	5	1	0	0	0	16,00	21,00	202,1	168,9	97,3	104,8	71,6
S	98	n	13	25	0	2	0	4	16,00	20,75	178,0	142,0	94,9	83,1	47,1
S	99	n	19	15	1	0	0	2	16,00	20,50	183,1	147,3	94,6	88,5	52,7
S	100	n	7	7	0	1	0	1	16,00	20,25	198,9	164,0	95,8	103,1	68,2
S	101	n	4	15	0	0	1	0	16,00	20,00	191,8	156,3	95,4	96,4	60,9
S	102	n	11	8	0	0	0	2	16,00	19,75	200,7	173,2	96,6	104,1	76,6
S	103	n	12	8	3	1	0	0	16,00	19,50	193,2	160,6	97,1	96,1	63,5
S	104	n	25	8	0	4	1	1	16,00	19,25	203,9	167,2	97,0	106,9	70,2
S	105	n	54	24	2	1	0	1	16,00	19,00	210,8	161,5	89,3	121,5	72,2
S	106	n	10	6	0	1	0	0	16,00	18,75	213,0	177,9	94,1	118,9	83,8
S	107	n	10	3	0	0	0	3	16,00	18,50	211,9	180,0	92,9	119,0	87,1

## Serien R - Z

S	108	n	78	14	2	0	0	0	16,00	18,25	186,9	159,6	94,2	92,7	65,4
S	109	n	222	33	1	0	3	0	16,00	18,00	172,8	149,3	95,3	77,5	54,0
S	110	n	92	16	3	0	1	1	16,00	17,75	185,3	159,1	96,7	88,6	62,4
S	111	n	24	3	2	1	1	2	16,00	17,50	189,3	155,1	96,2	93,1	58,9
S	112	n	19	9	1	0	0	0	16,00	17,25	192,2	158,8	94,0	98,2	64,8
S	113	n	32	18	0	0	1	0	16,00	17,00	198,6	163,8	89,4	109,2	74,4
S	114	n	25	12	0	0	0	0	16,00	16,75	213,0	174,0	91,9	121,1	82,1
S	115	n	17	10	1	0	0	0	16,00	16,50	206,0	168,8	96,6	109,4	72,2
S	116	n	42	9	2	1	0	0	16,00	16,25	190,5	158,8	93,2	97,3	65,6
S	117	n	5	12	0	0	0	0	16,00	16,00	209,2	176,4	94,0	115,2	82,4
S	118	n	11	2	2	0	0	0	16,00	15,75	205,9	169,8	93,7	112,2	76,1
S	119	n	6	3	4	0	0	0	16,00	15,50	203,5	164,3	95,3	108,2	69,0
S	120	n	40	17	1	2	1	0	16,00	15,25	202,3	160,6	95,0	107,3	65,6
T	121	n	308	20	3	0	3	0	15,00	-1,00	159,5	146,1	98,2	61,3	47,9
T	122	n	250	31	1	0	0	0	15,25	-1,00	186,7	165,0	95,6	91,1	69,4
T	123	n	438	26	4	0	2	2	15,50	-1,00	131,8	117,3	96,1	35,7	21,2
T	124	n	315	24	0	0	3	0	15,75	-1,00	125,5	116,7	98,3	27,2	18,4
T	125	n	214	28	2	0	0	0	16,00	-1,00	156,5	144,7	95,6	60,9	49,1
T	126	n	184	41	4	0	0	1	16,25	-1,00	163,3	144,3	96,1	67,2	48,2
T	127	n	86	25	0	0	1	1	16,50	-1,00	184,2	166,4	97,2	87,0	69,2
T	128	n	112	17	2	2	2	0	16,75	-1,00	166,3	149,2	96,7	69,6	52,5
T	129	n	101	15	3	0	0	2	17,00	-1,00	167,2	147,1	96,7	70,5	50,4
T	130	n	55	40	2	0	0	1	17,25	-1,00	176,5	154,1	96,0	80,5	58,1
T	131	n	101	39	3	0	0	1	17,50	-1,00	176,9	156,4	97,1	79,8	59,3
T	132	n	44	20	5	0	1	0	17,75	-1,00	183,8	166,1	96,7	87,1	69,4
T	133	w	21	18	1	0	0	0	18,00	-1,00	187,7	170,5	98,2	89,5	72,3
T	134	w	61	9	0	0	0	1	18,25	-1,00	204,4	182,8	96,9	107,5	85,9
T	135	w	51	46	4	0	0	1	18,50	-1,00	200,8	177,5	97,1	103,7	80,4
T	136	w	43	23	2	0	0	2	18,75	-1,00	208,8	189,2	97,0	111,8	92,2
T	137	w	77	40	0	0	0	1	19,00	-1,00	197,8	180,2	97,8	100,0	82,4
T	138	w	92	43	0	1	1	2	19,25	-1,00	190,8	171,1	96,5	94,3	74,6
T	139	w	78	64	2	1	0	2	19,50	-1,00	177,4	157,5	97,5	79,9	60,0
T	140	w	167	59	0	0	0	1	19,75	-1,00	167,4	149,1	96,2	71,2	52,9
T	141	w	76	17	0	0	1	0	20,00	-1,00	197,0	181,4	95,6	101,4	85,8
T	142	w	106	9	0	0	0	0	20,25	-1,00	202,0	180,4	94,2	107,8	86,2
T	143	w	71	22	2	1	0	0	20,50	-1,00	239,4	217,4	97,1	142,3	120,3
T	144	w	20	4	0	0	0	0	20,75	-1,00	204,7	183,3	99,0	105,7	84,3
T	145	w	106	24	2	0	1	0	21,00	-1,00	179,6	159,5	94,8	84,8	64,7
T	146	w	136	30	2	0	0	0	21,25	-1,00	176,2	155,6	91,8	84,4	63,8
T	147	w	57	26	0	0	0	1	21,50	-1,00	187,3	169,8	93,4	93,9	76,4
T	148	w	87	18	3	0	0	1	21,75	-1,00	200,3	178,3	92,3	108,0	86,0
T	149	w	107	19	4	1	2	0	22,00	-1,00	178,6	159,9	96,1	82,5	63,8
T	150	w	35	12	2	0	0	0	22,25	-1,00	209,9	190,4	92,8	117,1	97,6
T	151	w	25	9	1	0	0	0	15,00	5,00	198,7	172,1	96,9	101,8	75,2
T	152	w	14	7	0	0	0	1	15,25	5,00	215,1	191,0	94,2	120,9	96,8
T	153	w	11	12	0	0	0	2	15,50	5,00	214,0	191,1	93,0	121,0	98,1
T	154	w	21	16	1	1	0	1	15,75	5,00	210,1	177,0	94,4	115,7	82,6
T	155	w	11	6	1	0	1	0	16,00	5,00	209,2	180,1	95,0	114,2	85,1
T	156	w	8	16	1	0	0	0	16,25	5,00	229,8	200,7	93,5	136,3	107,2
T	157	w	6	4	1	0	0	0	16,50	5,00	235,9	203,6	97,3	138,6	106,3
T	158	w	4	15	1	0	1	1	16,75	5,00	223,1	194,4	94,9	128,2	99,5
T	159	w	4	10	0	0	0	0	17,00	5,00	262,2	228,6	94,6	167,6	134,0
T	160	w	10	4	1	0	0	0	17,25	5,00	230,3	200,5	95,8	134,5	104,7
T	161	w	6	9	0	0	1	0	17,50	5,00	223,0	200,2	95,4	127,6	104,8

## Serien R - Z

Anhang Seite 71

T	162	w	11	8	0	0	0	0	17,75	5,00	223,6	201,5	96,6	127,0	104,9
T	163	w	20	6	0	0	0	0	18,00	5,00	214,0	193,1	97,1	116,9	96,0
T	164	w	9	12	2	0	0	2	18,25	5,00	233,9	192,9	97,0	136,9	95,9
T	165	w	10	8	0	0	0	0	18,50	5,00	205,6	168,6	89,3	116,3	79,3
T	166	w	23	22	1	2	1	3	18,75	5,00	216,5	183,7	94,1	122,4	89,6
T	167	n	50	28	1	0	0	1	19,00	5,00	176,6	154,4	92,9	83,7	61,5
T	168	n	37	16	23	0	0	1	19,25	5,00	198,7	180,0	94,2	104,5	85,8
T	169	n	14	14	2	0	1	0	19,50	5,00	201,4	179,9	95,3	106,1	84,6
T	170	n	17	8	2	1	0	0	19,75	5,00	217,9	197,4	96,7	121,2	100,7
T	171	n	36	24	1	0	0	3	20,00	5,00	186,8	166,0	96,2	90,6	69,8
T	172	n	77	13	0	1	0	0	20,25	5,00	186,9	165,9	94,0	92,9	71,9
T	173	n	83	20	0	0	1	1	20,50	5,00	190,1	166,9	89,4	100,7	77,5
T	174	n	68	21	0	0	3	1	20,75	5,00	190,8	172,7	91,9	98,9	80,8
T	175	n	118	23	0	0	1	0	21,00	5,00	182,9	165,4	96,6	86,3	68,8
T	176	n	84	27	0	0	1	1	21,25	5,00	181,7	158,9	93,2	88,5	65,7
T	177	n	177	33	4	0	1	0	21,50	5,00	167,3	149,9	94,0	73,3	55,9
T	178	n	80	11	1	0	1	0	21,75	5,00	185,2	161,0	93,7	91,5	67,3
T	179	n	160	29	2	0	0	0	22,00	5,00	177,9	158,8	95,3	82,6	63,5
T	180	n	86	27	1	0	1	0	22,25	5,00	187,6	164,8	95,0	92,6	69,8
U	181	n	227	49	2	2	1	2	-2,00	21,50	149,5	132,0	98,2	51,3	33,8
U	182	n	301	81	2	0	1	0	-1,75	21,50	186,9	163,0	95,6	91,3	67,4
U	183	n	212	150	1	1	0	1	-1,50	21,50	165,3	149,2	96,1	69,2	53,1
U	184	n	113	77	6	0	4	0	-1,00	21,50	201,3	165,9	98,3	103,0	67,6
U	185	n	126	38	1	0	0	1	-1,00	21,50	177,8	156,2	95,6	82,2	60,6
U	186	n	274	121	4	0	0	0	-0,75	21,50	179,5	158,0	96,1	83,4	61,9
U	187	n	215	36	1	0	0	0	-0,50	21,50	185,2	162,2	97,2	88,0	65,0
U	188	n	309	58	2	1	2	0	-0,25	21,50	190,4	165,6	96,7	93,7	68,9
U	189	n	22	9	0	1	0	0	0,00	21,50	226,0	185,5	96,7	129,3	88,8
U	190	n	31	8	2	0	2	0	0,25	21,50	209,9	179,9	96,0	113,9	83,9
U	191	n	197	34	1	1	0	3	0,50	21,50	173,4	153,1	96,2	77,2	56,9
U	192	w	71	46	14	0	0	0	0,75	21,50	194,9	156,2	97,5	97,4	58,7
U	193	w	80	31	1	0	0	0	1,00	21,50	191,0	152,8	96,5	94,5	56,3
U	194	w	210	28	4	1	1	0	1,25	21,50	188,3	166,3	97,8	90,5	68,5
U	195	w	52	16	1	1	0	1	1,50	21,50	204,1	172,7	97,0	107,1	75,7
U	196	w	67	23	1	0	0	0	1,75	21,50	195,4	157,1	97,1	98,3	60,0
U	197	w	29	8	0	0	0	0	2,00	21,50	212,4	178,3	96,9	115,5	81,4
U	198	w	80	7	2	0	0	0	2,25	21,50	207,9	182,3	98,2	109,7	84,1
U	199	w	113	15	1	1	0	3	2,50	21,50	171,2	150,6	96,7	74,5	53,9
U	200	w	92	10	0	0	0	1	2,75	21,50	216,2	187,8	97,1	119,1	90,7
U	201	w	40	6	0	0	0	0	3,00	21,50	188,8	156,3	95,8	93,0	60,5
U	202	w	16	16	2	0	0	0	3,00	21,25	198,8	172,1	94,6	104,2	77,5
U	203	w	38	9	1	0	0	0	3,00	21,00	201,3	172,2	94,9	106,4	77,3
U	204	w	76	8	2	0	0	0	3,00	20,75	194,9	172,4	97,3	97,6	75,1
U	205	w	20	9	1	0	0	1	3,00	20,50	204,3	171,5	93,5	110,8	78,0
U	206	w	44	15	3	0	0	1	3,00	20,25	182,0	157,1	95,0	87,0	62,1
U	207	w	8	7	1	0	0	0	3,00	20,00	235,0	200,5	94,4	140,6	106,1
U	208	w	9	6	0	0	0	2	3,25	20,00	234,9	201,7	93,0	141,9	108,7
U	209	w	16	15	2	0	0	0	3,50	20,00	211,5	186,2	94,2	117,3	92,0
U	210	w	41	9	0	2	1	0	3,75	20,00	206,3	184,0	96,9	109,4	87,1
U	211	n	142	38	2	0	0	0	4,00	20,00	187,7	157,8	95,4	92,3	62,4
U	212	n	38	10	1	0	0	1	4,25	20,00	197,1	166,8	96,6	100,5	70,2
U	213	n	45	19	1	0	0	1	4,50	20,00	190,7	161,7	97,1	93,6	64,6
U	214	n	28	11	0	0	0	0	4,75	20,00	188,6	161,2	97,0	91,6	64,2
U	215	n	70	43	1	0	0	0	5,00	20,00	173,5	151,7	89,3	84,2	62,4

## Serien R - Z

U	216	n	39	17	0	0	0	0	5,25	20,00	198,4	167,7	94,1	104,3	73,6
U	217	n	15	15	1	0	0	0	5,50	20,00	196,9	162,8	92,9	104,0	69,9
U	218	n	15	8	2	0	0	0	5,75	20,00	187,0	157,1	94,2	92,8	62,9
U	219	n	53	17	3	1	0	1	6,00	20,00	186,0	163,4	95,3	90,7	68,1
U	220	n	64	25	4	0	0	1	6,25	20,00	190,9	148,5	96,7	94,2	51,8
U	221	n	58	12	2	0	0	0	6,50	20,00	213,9	189,7	96,2	117,7	93,5
U	222	n	47	17	25	1	0	1	6,75	20,00	203,0	178,2	94,0	109,0	84,2
U	223	n	68	17	0	2	0	1	7,00	20,00	238,0	214,6	89,4	148,6	125,2
U	224	n	97	5	0	0	0	0	7,25	20,00	224,3	201,0	91,9	132,4	109,1
U	225	n	128	28	0	1	0	0	7,50	20,00	206,9	186,9	96,6	110,3	90,3
U	226	n	94	8	0	0	1	1	7,75	20,00	186,8	165,8	93,2	93,6	72,6
U	227	w	29	11	0	0	1	0	8,00	20,00	234,3	211,1	94,0	140,3	117,1
U	228	w	84	20	0	0	0	1	8,25	20,00	214,6	190,8	93,7	120,9	97,1
U	229	w	92	15	1	0	0	0	8,50	20,00	194,8	165,3	95,3	99,5	70,0
U	230	w	86	23	1	0	0	0	8,75	20,00	186,0	156,4	95,0	91,0	61,4
U	231	w	36	14	2	0	1	0	9,00	20,00	186,0	162,3	92,8	93,2	69,5
U	232	w	52	15	2	1	0	1	9,25	20,00	173,7	145,2	96,1	77,6	49,1
U	233	w	142	21	0	2	0	1	9,50	20,00	145,4	126,4	92,3	53,1	34,1
U	234	w	31	11	3	0	0	0	9,75	20,00	170,4	136,0	93,4	77,0	42,6
U	235	w	65	26	1	0	1	1	10,00	20,00	150,1	131,8	91,8	58,3	40,0
U	236	w	26	19	13	3	0	2	10,25	20,00	179,0	155,9	94,8	84,2	61,1
U	237	w	11	5	0	0	0	0	10,50	20,00	201,3	178,5	99,0	102,3	79,5
U	238	w	10	6	0	0	0	0	10,75	20,00	217,4	187,5	97,1	120,3	90,4
U	239	w	10	2	1	0	0	0	11,00	20,00	217,7	185,3	94,2	123,5	91,1
U	240	w	14	16	1	0	0	0	11,25	20,00	206,7	179,1	95,6	111,1	83,5
V	241	n	199	96	2	2	0	0	8,00	9,00	144,7	129,2	94,4	50,3	34,8
V	242	n	186	33	0	1	1	2	8,25	9,00	125,5	113,9	93,0	32,5	20,9
V	243	n	317	18	0	2	0	1	8,50	9,00	130,0	117,8	94,2	35,8	23,6
V	244	n	77	43	1	1	0	0	8,75	9,00	163,3	147,2	96,9	66,4	50,3
V	245	n	176	37	1	0	0	2	9,00	9,00	139,3	124,8	92,8	46,5	32,0
V	246	n	154	78	4	0	1	2	9,25	9,00	136,0	121,1	96,1	39,9	25,0
V	247	n	341	41	0	1	2	2	9,50	9,00	131,9	119,5	92,3	39,6	27,2
V	248	n	107	24	0	0	0	1	9,75	9,00	138,3	125,7	93,4	44,9	32,3
V	249	n	138	48	1	0	0	0	10,00	9,00	134,3	118,0	91,8	42,5	26,2
V	250	n	68	11	0	0	0	0	10,25	9,00	151,1	136,6	94,8	56,3	41,8
V	251	n	78	13	5	2	0	0	10,50	9,00	150,0	138,2	99,0	51,0	39,2
V	252	n	10	8	6	3	1	1	10,75	9,00	149,8	135,2	97,1	52,7	38,1
V	253	n	76	5	4	1	0	2	11,00	9,00	192,2	180,6	94,2	98,0	86,4
V	254	n	12	6	2	1	0	0	11,25	9,00	201,1	186,9	95,6	105,5	91,3
V	255	n							11,50	9,00	149,5	132,9	96,2	53,3	36,7
V	256	n	65	41	372	0	1	2	11,75	9,00	160,4	142,6	94,0	66,4	48,6
V	257	n	67	63	2	2	0	1	12,00	9,00	150,9	133,6	89,4	61,5	44,2
V	258	n	182	96	2	0	0	1	12,25	9,00	144,3	126,8	91,9	52,4	34,9
V	259	n	53	61	1	3	1	2	12,75	9,00	171,6	152,8	96,6	75,0	56,2
V	260	n	126	81	2	2	0	0	13,00	9,00	159,6	141,3	93,2	66,4	48,1
V	261	w	82	19	0	4	0	1	13,25	9,00	164,6	147,3	94,0	70,6	53,3
V	262	w	165					0	13,50	9,00	148,0	131,1	93,7	54,3	37,4
V	263	w	62	25	4	4	3	1	13,75	9,00	157,2	137,5	95,3	61,9	42,2
V	264	w	87	48	3	2	0	1	14,00	9,00	157,4	141,8	95,0	62,4	46,8
V	265	w	24	5	1	0	1	1	14,25	9,00	149,0	137,3	98,2	50,8	39,1
V	266	w	73	13	0	2	0	1	14,50	9,00	165,9	151,2	95,6	70,3	55,6
V	267	w	76	12	3	2	0	1	14,75	9,00	187,6	170,0	96,1	91,5	73,9
V	268	w	61	11	3	2	0	0	15,00	9,00	171,8	157,3	98,3	73,5	59,0
V	269	w	66	11	5	2	0	0	15,25	9,00	166,9	148,2	95,6	71,3	52,6

## Serien R - Z

V	270	w	177	24	8	2	1	0	15,50	9,00	144,3	129,6	96,1	48,2	33,5
V	271	w	127	11	3	1	0	0	15,75	9,00	169,7	153,3	96,7	73,0	56,6
V	272	w	59	27	0	1	0	0	16,00	9,00	155,5	139,8	97,2	58,3	42,6
V	273	w	108	39	7	1	0	1	16,25	9,00	164,9	146,9	96,7	68,2	50,2
V	274	w	142	58	6	2	0	1	16,50	9,00	172,7	157,2	96,0	76,7	61,2
V	275	w	92	97	0	3	0	1	16,75	9,00	176,6	161,6	96,7	79,9	64,9
V	276	w	106	45	2	2	0	0	17,00	9,00	169,8	156,5	95,3	74,5	61,2
V	277	n	76	49	1	0	0	0	17,25	9,00	177,8	159,7	94,2	83,6	65,5
V	278	n	103	44	1	1	0	1	17,50	9,00	172,5	156,3	92,9	79,6	63,4
V	279	n	242	80	0	2	0	1	17,75	9,00	159,1	139,6	94,1	65,0	45,5
V	280	n	79	84	3	1	0	0	18,00	9,00	169,2	154,1	89,3	79,9	64,8
V	281	n	93	69	1	1	0	1	18,25	9,00	207,8	192,3	97,0	110,8	95,3
V	282	n	235	42	3	4	0	1	18,50	9,00	168,8	153,2	97,1	71,7	56,1
V	283	n	136	27	2	0	0	1	18,75	9,00	150,7	138,2	96,6	54,1	41,6
V	284	n	147	29	1	4	0	0	19,00	9,00	169,1	153,5	95,4	73,7	58,1
V	285	n	37	12	0	1	1	0	19,25	9,00	155,5	146,9	95,8	59,7	51,1
V	286	n	102	41	2	0	0	1	19,50	9,00	171,0	156,1	94,6	76,4	61,5
V	287	n	142	44	1	2	0	0	19,75	9,00	154,5	139,5	94,9	59,6	44,6
V	288	n	175	22	1	3	0	3	20,00	9,00	140,3	130,3	97,3	43,0	33,0
V	289	n	109	19	0	1	1	1	20,25	9,00	140,8	127,6	93,5	47,3	34,1
V	290	n	108	34	0	0	0	0	20,50	9,00	161,7	146,5	95,0	66,7	51,5
V	291	n	92	28	1	0	1	0	20,75	9,00	183,1	167,5	97,1	86,0	70,4
V	292	n	161	62	9	1	0	0	21,00	9,00	160,5	144,4	96,7	63,8	47,7
V	293	n	39	5	1	0	0	0	21,25	9,00	200,4	184,8	98,2	102,2	86,6
V	294	n	115	15	0	0	0	1	21,50	9,00	159,6	144,9	96,9	62,7	48,0
V	295	n	64	4	3	0	0	0	21,75	9,00	146,5	135,2	97,1	49,4	38,1
V	296	n	94	12	5	4	0	14	22,00	9,00	137,5	126,0	97,0	40,5	29,0
V	297	n	185	26	8	2	0	3	22,25	9,00	147,2	135,2	97,8	49,4	37,4
V	298	n	50	55	1	0	0	0	22,50	9,00	194,7	180,8	96,5	98,2	84,3
V	299	n	108	35	0	1	0	0	22,75	9,00	181,6	164,2	97,5	84,1	66,7
V	300	n	49	11	6	0	0	0	23,00	9,00	188,6	172,2	96,2	92,4	76,0
W	301	n	47	16	1	0	2	0	-5,00	17,50	211,7	189,4	98,2	113,5	91,2
W	302	n	36	20	1	0	0	1	-4,75	17,50	209,1	185,3	95,6	113,5	89,7
W	303	n	80	30	2	1	2	4	-4,50	17,50	209,6	188,8	96,1	113,5	92,7
W	304	n	34	11	0	0	0	0	-4,25	17,50	232,6	205,2	98,3	134,3	106,9
W	305	n	46	6	0	0	1	1	-4,00	17,50	230,6	205,1	95,6	135,0	109,5
W	306	n	102	11	3	0	0	3	-3,75	17,50	220,2	196,4	96,1	124,1	100,3
W	307	n	63	23	1	1	0	0	-3,50	17,50	216,1	192,4	97,2	118,9	95,2
W	308	n	140	13	3	0	3	2	-3,25	17,50	175,4	155,1	96,7	78,7	58,4
W	309	n	194	48	7	1	0	1	-3,00	17,50	176,1	157,2	96,7	79,4	60,5
W	310	n	145	60	1	0	0	1	-2,75	17,50	192,5	169,9	96,0	96,5	73,9
W	311	n	217	64	5	0	0	1	-2,50	17,50	193,0	172,4	97,1	95,9	75,3
W	312	n	115	34	5	0	0	0	-2,25	17,50	169,7	150,0	96,7	73,0	53,3
W	313	n	195	39	6	0	1	0	-2,00	17,50	176,5	159,1	98,2	78,3	60,9
W	314	w	108	80	4	2	0	2	-1,75	17,50	191,2	169,5	96,9	94,3	72,6
W	315	w	147	24	0	0	1	1	-1,50	17,50	187,8	167,2	97,1	90,7	70,1
W	316	w	110	13	3	0	0	1	-1,25	17,50	180,4	164,3	97,0	83,4	67,3
W	317	w	186	33	5	1	1	2	-1,00	17,50	179,6	160,1	97,8	81,8	62,3
W	318	w	240	37	2	0	0	4	-0,75	17,50	182,7	165,9	96,5	86,2	69,4
W	319	w	143	11	0	0	0	4	-0,50	17,50	171,6	156,5	97,5	74,1	59,0
W	320	w	141	34	1	0	0	0	-0,25	17,50	174,1	148,9	96,2	77,9	52,7
W	321	w	91	7	1	0	0	0	0,00	17,50	194,3	174,2	95,6	98,7	78,6
W	322	w	111	26	5	0	0	0	0,25	17,50	174,7	157,4	94,2	80,5	63,2
W	323	w	131	28	7	0	1	0	0,50	17,50	159,4	141,4	97,1	62,3	44,3

## Serien R - Z

W	324	w	132	29	5	0	0	1	0,75	17,50	177,1	157,5	99,0	78,1	58,5
W	325	w	210	17	1	0	0	1	1,00	17,50	176,0	158,3	94,8	81,2	63,5
W	326	w	115	25	2	0	0	1	1,25	17,50	179,2	164,6	91,8	87,4	72,8
W	327	w	109	11	1	0	2	0	1,50	17,50	171,4	157,4	93,4	78,0	64,0
W	328	w	85	12	2	0	0	1	1,75	17,50	191,3	173,7	92,3	99,0	81,4
W	329	w	219	17	1	0	0	1	2,00	17,50	180,2	164,2	96,1	84,1	68,1
W	330	w	113	16	1	0	1	0	2,25	17,50	184,1	165,7	92,8	91,3	72,9
W	331	w	93	14	2	0	0	0	2,50	17,50	182,8	163,4	96,9	85,9	66,5
W	332	w	72	12	1	0	0	0	2,75	17,50	207,0	185,7	94,2	112,8	91,5
W	333	n	92	19	3	0	1	1	3,00	17,50	194,5	174,5	93,0	101,5	81,5
W	334	n	121	33	2	0	0	0	3,25	17,50	175,6	160,9	94,4	81,2	66,5
W	335	n	48	5	1	0	0	0	3,50	17,50	196,3	179,9	95,0	101,3	84,9
W	336	n	31	10	1	0	0	0	3,75	17,50	206,2	181,1	93,5	112,7	87,6
W	337	n	140	12	4	1	0	0	4,00	17,50	195,9	172,4	97,3	98,6	75,1
W	338	n	96	15	1	0	0	1	4,25	17,50	178,9	155,6	94,9	84,0	60,7
W	339	n	33	3	0	0	0	0	4,50	17,50	192,2	165,3	94,6	97,6	70,7
W	340	n	82	19	1	0	0	0	4,75	17,50	191,6	169,3	95,8	95,8	73,5
W	341	n	108	19	0	0	1	0	5,00	17,50	173,3	153,9	95,4	77,9	58,5
W	342	n	82	24	1	0	0	0	5,25	17,50	181,8	161,1	96,6	85,2	64,5
W	343	n	75	20	2	0	0	0	5,50	17,50	178,5	161,4	97,1	81,4	64,3
W	344	n	69	15	1	0	0	0	5,75	17,50	203,9	181,3	97,0	106,9	84,3
W	345	n	192	26	2	2	0	0	6,00	17,50	183,2	165,4	89,3	93,9	76,1
W	346	n	292	34	2	4	0	0	6,25	17,50	177,7	160,5	94,1	83,6	66,4
W	347	n	164	23	3	1	0	0	6,50	17,50	183,6	165,1	92,9	90,7	72,2
W	348	n	84	13	0	0	0	0	6,75	17,50	199,3	173,6	94,2	105,1	79,4
W	349	n	60	28	1	0	1	0	7,00	17,50	182,4	158,3	95,3	87,1	63,0
W	350	n	85	33	1	0	0	0	7,25	17,50	191,2	169,4	96,7	94,5	72,7
W	351	n	71	16	2	1	1	1	7,50	17,50	176,0	158,4	96,2	79,8	62,2
W	352	n	21	11	0	1	0	0	7,75	17,50	197,8	177,6	94,0	103,8	83,6
W	353	n	79	11	1	3	0	0	8,00	17,50	173,6	159,0	89,4	84,2	69,6
W	354	n	52	13	0	1	0	0	8,25	17,50	186,1	168,5	91,9	94,2	76,6
W	355	n	32	7	1	0	0	0	8,50	17,50	194,8	176,9	96,6	98,2	80,3
W	356	n	56	46	1	0	0	0	8,75	17,50	193,0	172,7	93,2	99,8	79,5
W	357	n	8	4	0	1	0	0	9,00	17,50	199,3	178,7	94,0	105,3	84,7
W	358	n	57	38	0	0	0	1	9,25	17,50	188,5	167,9	93,7	94,8	74,2
W	359	n	22	9	0	0	0	0	9,50	17,50	192,8	178,3	95,3	97,5	83,0
W	360	w	27	21	2	2	0	0	9,75	17,50	201,4	172,2	95,0	106,4	77,2
X	361	w	71	9	0	0	0	0	17,00	1,00	194,0	171,0	98,2	95,8	72,8
X	362	w	20	2	0	0	0	0	17,00	1,25	186,7	167,7	95,6	91,1	72,1
X	363	w	39	12	0	0	0	0	17,00	1,50	192,6	173,8	96,1	96,5	77,7
X	364	w	22	1	0	0	0	0	17,00	1,75	197,1	179,2	98,3	98,8	80,9
X	365	w	37	4	0	0	0	0	17,00	2,00	190,8	173,0	95,6	95,2	77,4
X	366	w	48	10	1	0	2	0	17,00	2,25	185,1	167,5	96,1	89,0	71,4
X	367	w	26	4	1	0	0	1	17,00	2,50	181,2	165,3	97,2	84,0	68,1
X	368	w	58	4	0	0	0	0	17,00	2,75	202,9	185,2	96,7	106,2	88,5
X	369	w	35	7	0	0	0	0	17,00	3,00	211,6	193,5	96,7	114,9	96,8
X	370	w	30	23	0	0	0	0	17,00	3,25	189,9	176,2	96,0	93,9	80,2
X	371	w	39	3	0	0	0	0	17,00	3,50	197,9	178,3	97,1	100,8	81,2
X	372	w	58	18	0	4	0	0	17,00	3,75	194,2	178,7	96,7	97,5	82,0
X	373	w	63	16	2	1	0	0	17,00	4,00	193,2	176,7	98,2	95,0	78,5
X	374	w	14	2	0	0	0	1	17,00	4,25	187,7	173,3	96,9	90,8	76,4
X	375	w	61	9	2	1	0	0	17,00	4,50	183,5	164,3	97,1	86,4	67,2
X	376	w	46	15	1	0	0	0	17,00	4,75	188,4	172,3	97,0	91,4	75,3
X	377	w	26	9	2	1	0	0	17,00	5,00	169,8	152,9	97,8	72,0	55,1

## Serien R - Z

Anhang Seite 75

X	378	w	28	14	2	1	0	0	17,00	5,25	173,6	156,6	96,5	77,1	60,1
X	379	w	67	27	2	0	3	1	17,00	5,50	179,9	162,9	97,5	82,4	65,4
X	380	w	55	38	2	3	1	0	17,00	5,75	197,8	179,7	96,2	101,6	83,5
X	381	w	29	14	0	1	1	0	17,00	6,00	175,1	160,9	95,6	79,5	65,3
X	382	w	23	7	1	1	0	0	17,00	6,25	187,5	171,3	94,2	93,3	77,1
X	383	w	63	9	2	1	0	1	17,00	6,50	185,1	169,7	97,1	88,0	72,6
X	384	w	43	13	2	3	1	0	17,00	6,75	179,8	166,3	99,0	80,8	67,3
X	385	w	53	14	1	3	0	1	17,00	7,00	177,6	160,2	94,8	82,8	65,4
X	386	w	60	22	0	4	0	0	17,00	7,25	175,8	163,3	91,8	84,0	71,5
X	387	w	67	19	2	1	0	0	17,00	7,50	185,3	170,8	93,4	91,9	77,4
X	388	w	41	23	0	1	0	0	17,00	7,75	181,4	163,5	92,3	89,1	71,2
X	389	w	57	19	5	1	0	0	17,00	8,00	163,2	150,6	96,1	67,1	54,5
X	390	w	35	14	0	6	1	0	17,00	8,25	191,4	174,3	92,8	98,6	81,5
X	391	w	168	31	4	4	0	1	17,00	8,50	195,1	180,3	96,9	98,2	83,4
X	392	w	100	17	0	1	0	0	17,00	8,75	180,1	166,5	94,2	85,9	72,3
X	393	n	143	27	1	0	3	0	17,00	9,00	180,3	165,7	93,0	87,3	72,7
X	394	n	67	44	5	1	1	1	17,00	9,25	169,0	155,1	94,4	74,6	60,7
X	395	n	106	37	2	7	0	1	17,00	9,50	177,0	161,8	95,0	82,0	66,8
X	396	n	112	24	0	0	0	0	17,00	9,75	170,8	152,2	93,5	77,3	58,7
X	397	n	144	31	4	2	1	1	17,00	10,00	169,3	154,5	97,3	72,0	57,2
X	398	n	41	3	0	0	0	0	17,00	10,25	183,1	167,4	94,9	88,2	72,5
X	399	n	112	19	5	3	1	1	17,00	10,50	176,9	160,9	94,6	82,3	66,3
X	400	n	142	23	2	0	1	2	17,00	10,75	175,4	158,8	95,8	79,6	63,0
X	401	n	216	16	3	1	0	0	17,00	11,00	177,0	158,4	95,4	81,6	63,0
X	402	n	44	9	1	0	1	1	17,00	11,25	187,3	167,7	96,6	90,7	71,1
X	403	n	82	7	2	0	1	1	17,00	11,50	176,1	161,7	97,1	79,0	64,6
X	404	n	76	16	1	0	0	1	17,00	11,75	184,7	169,6	97,0	87,7	72,6
X	405	n	65	11	1	0	0	0	17,00	12,00	188,6	170,8	89,3	99,3	81,5
X	406	n	114	13	0	0	0	0	17,00	12,25	176,3	161,0	94,1	82,2	66,9
X	407	n	59	16	1	2	0	0	17,00	12,50	188,7	172,0	92,9	95,8	79,1
X	408	n	62	11	2	7	0	0	17,00	12,75	184,6	169,7	94,2	90,4	75,5
X	409	n	56	10	0	6	0	1	17,00	13,00	180,1	165,0	95,3	84,8	69,7
X	410	n	120	16	1	2	0	0	17,00	13,25	174,7	159,2	96,7	78,0	62,5
X	411	n	97	12	1	1	0	0	17,00	13,50	187,5	171,8	96,2	91,3	75,6
X	412	n	88	20	4	0	0	0	17,00	13,75	175,4	156,3	94,0	81,4	62,3
X	413	n	160	19	1	1	0	0	17,00	14,00	171,0	154,3	89,4	81,6	64,9
X	414	n	49	22	0	0	0	0	17,00	14,25	182,5	165,9	91,9	90,6	74,0
X	415	n	215	17	1	1	0	0	17,00	14,50	181,5	164,3	96,6	84,9	67,7
X	416	n	63	28	2	0	1	0	17,00	14,75	186,8	170,1	93,2	93,6	76,9
X	417	n	176	21	1	2	0	0	17,00	15,00	186,5	167,3	94,0	92,5	73,3
X	418	n	93	21	4	0	0	0	17,00	15,25	164,0	146,0	93,7	70,3	52,3
X	419	n	65	9	4	2	0	0	17,00	15,50	174,2	159,3	95,3	78,9	64,0
X	420	n	95	13	1	1	0	0	17,00	15,75	164,8	147,7	95,0	69,8	52,7
Y	421	n	281	78	3	0	0	1	6,00	18,00	178,2	154,8	96,0	82,2	58,8
Y	422	n	88	68	0	0	1	0	6,25	18,00	169,4	152,8	96,9	72,5	55,9
Y	423	n	2	2	0	0	0	0	6,50	18,00	221,5	192,3	95,3	126,2	97,0
Y	424	n	49	41	0	0	0	0	6,75	18,00	171,9	157,9	94,1	77,8	63,8
Y	425	n	129	73	1	0	0	0	7,00	18,00	174,9	155,6	97,0	77,9	58,6
Y	426	n	165	42	0	4	1	0	7,25	18,00	153,4	137,8	96,6	56,8	41,2
Y	427	n	30	17	1	0	0	0	7,50	18,00	196,1	172,4	96,2	99,9	76,2
Y	428	n	56	4	1	1	0	1	7,75	18,00	168,4	151,1	96,1	72,3	55,0
Y	429	n	116	41	2	0	0	0	8,00	18,00	181,0	160,3	95,4	85,6	64,9
Y	430	n	43	12	0	1	0	0	8,25	18,00	206,6	180,1	99,0	107,6	81,1
Y	431	n	111	67	2	1	0	0	8,50	18,00	158,2	142,4	92,8	65,4	49,6

## Serien R - Z

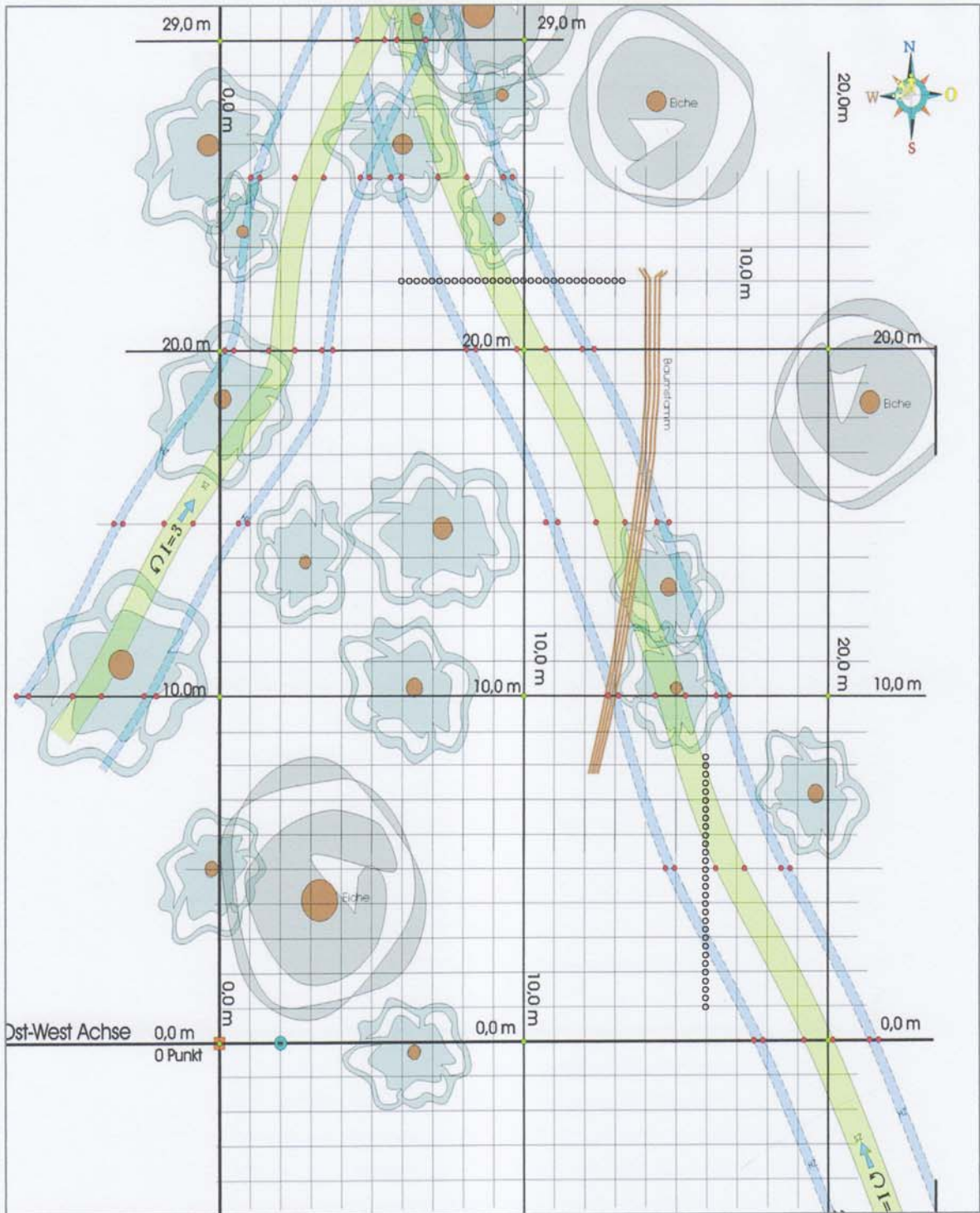
Y	432	n	37	6	0	0	0	0	8,75	18,00	196,7	173,2	96,1	100,6	77,1
Y	433	n	247	58	3	3	1	0	9,00	18,00	135,4	117,7	89,4	46,0	28,3
Y	434	n	213	171	6	1	0	2	9,25	18,00	157,0	136,0	96,1	60,9	39,9
Y	435	w	194	26	3	1	0	0	9,50	18,00	171,7	153,7	92,9	78,8	60,8
Y	436	w	133	57	1	0	0	2	9,75	18,00	162,0	142,8	96,9	65,1	45,9
Y	437	w	21	46	0	1	0	0	10,00	18,00	180,6	161,7	94,6	86,0	67,1
Y	438	w	60	14	5	3	0	1	10,25	18,00	139,5	124,2	95,0	44,5	29,2
Y	439	w	221	38	3	7	1	1	10,50	18,00	153,2	134,4	97,1	56,1	37,3
Y	440	w	175	14	12	7	1	0	10,75	18,00	160,4	143,5	95,3	65,1	48,2
Y	441	w	64	31	0	0	1	0	11,00	18,00	184,9	160,8	94,2	90,7	66,6
Y	442	w	117	45	2	7	0	6	11,25	18,00	171,2	154,1	98,2	73,0	55,9
Y	443	w	138	56	1	0	1	0	11,50	18,00	194,5	169,0	96,7	97,8	72,3
Y	444	w	343	38	3	4	3	1	11,75	18,00	156,6	140,5	95,6	61,0	44,9
Y	445	w	124	45	1	0	1	2	12,00	18,00	158,5	142,1	92,3	66,2	49,8
Y	446	w	26	28	1	0	0	0	12,25	18,00	190,2	164,5	97,2	93,0	67,3
Y	447	w	102	55	6	0	0	0	12,50	18,00	162,7	143,8	94,0	68,7	49,8
Y	448	w	187	22	13	1	0	1	12,75	18,00	154,0	136,3	97,5	56,5	38,8
Y	449	w	237	54	2	2	1	0	13,00	18,00	144,0	125,9	94,9	49,1	31,0
Y	450	w	49	21	1	0	0	0	13,25	18,00	196,8	173,7	97,8	99,0	75,9
Y	451	w	6	12	0	1	0	0	13,50	18,00	212,7	187,7	94,8	117,9	92,9
Y	452	n	100	38	3	1	0	0	13,75	18,00	197,3	173,5	91,9	105,4	81,6
Y	453	n	268	46	2	0	1	5	14,00	18,00	133,0	122,2	95,0	38,0	27,2
Y	454	n	49	17	2	0	0	0	14,25	18,00	216,6	177,9	97,1	119,5	80,8
Y	455	n	173	81	4	1	0	0	14,50	18,00	174,8	151,2	94,2	80,6	57,0
Y	456	n	103	56	1	0	1	2	14,75	18,00	169,1	142,9	93,7	75,4	49,2
Y	457	n	55	15	0	1	0	2	15,00	18,00	186,7	152,3	97,1	89,6	55,2
Y	458	n	292	64	0	1	0	1	15,25	18,00	163,4	142,5	91,8	71,6	50,7
Y	459	n	66	22	1	1	1	0	15,50	18,00	177,3	155,9	98,2	79,1	57,7
Y	460	n	106	56	1	4	1	0	15,75	18,00	178,4	157,6	97,3	81,1	60,3
Y	461	n	67	28	0	1	0	0	16,00	18,00	169,3	150,4	98,3	71,0	52,1
Y	462	n	281	78	3	0	0	1	16,25	18,00	178,2	154,8	96,0	82,2	58,8
Y	463	n	125	116	2	0	0	0	16,50	18,00	165,7	146,1	96,5	69,2	49,6
Y	464	n	92	28	0	1	1	1	16,75	18,00	176,8	147,4	94,0	82,8	53,4
Y	465	n	32	25	1	0	0	0	17,00	18,00	196,4	180,7	97,0	99,4	83,7
Y	466	n	211	50	2	2	0	1	17,25	18,00	175,9	151,8	96,7	79,2	55,1
Y	467	n	165	86	0	1	1	0	17,50	18,00	177,0	156,8	93,2	83,8	63,6
Y	468	n	30	20	0	0	0	0	17,75	18,00	220,9	191,7	93,5	127,4	98,2
Y	469	n	51	40	0	0	0	0	18,00	18,00	196,0	165,1	95,6	100,4	69,5
Y	470	n	56	11	1	1	1	0	18,25	18,00	181,6	164,0	94,2	87,4	69,8
Y	471	n	72	15	1	0	0	0	18,50	18,00	183,9	161,7	93,4	90,5	68,3
Y	472	n	93	58	4	3	0	1	18,75	18,00	172,9	151,3	95,8	77,1	55,5
Y	473	n	90	57	0	0	0	0	19,00	18,00	197,3	170,0	95,6	101,7	74,4
Y	474	n	181	30	1	1	0	0	19,25	18,00	160,8	145,2	94,4	66,4	50,8
Y	475	n	76	35	1	0	0	0	19,50	18,00	174,0	149,5	96,7	77,3	52,8
Z	481	n	38	12	1	0	0	1	9,00	0,00	219,8	194,7	94,0	125,8	100,7
Z	482	n	69	17	0	0	0	1	9,25	0,00	206,1	179,9	96,6	109,5	83,3
Z	483	n	162	19	1	0	2	0	9,50	0,00	175,1	159,3	92,3	82,8	67,0
Z	484	n	92	12	0	4	0	0	9,75	0,00	167,1	144,6	93,2	73,9	51,4
Z	485	n	108	40	0	4	1	2	10,00	0,00	193,9	163,3	99,0	94,9	64,3
Z	486	n	293	38	0	0	0	1	10,25	0,00	195,8	172,0	92,8	103,0	79,2
Z	487	n	118	21	2	0	1	0	10,50	0,00	192,3	172,9	94,2	98,1	78,7
Z	488	n	242	44	7	0	1	4	10,75	0,00	189,9	165,5	92,9	97,0	72,6
Z	489	n	308	13	1	1	0	1	11,00	0,00	177,2	156,5	95,0	82,2	61,5
Z	490	n	163	43	2	0	0	0	11,25	0,00	175,4	153,3	91,8	83,6	61,5



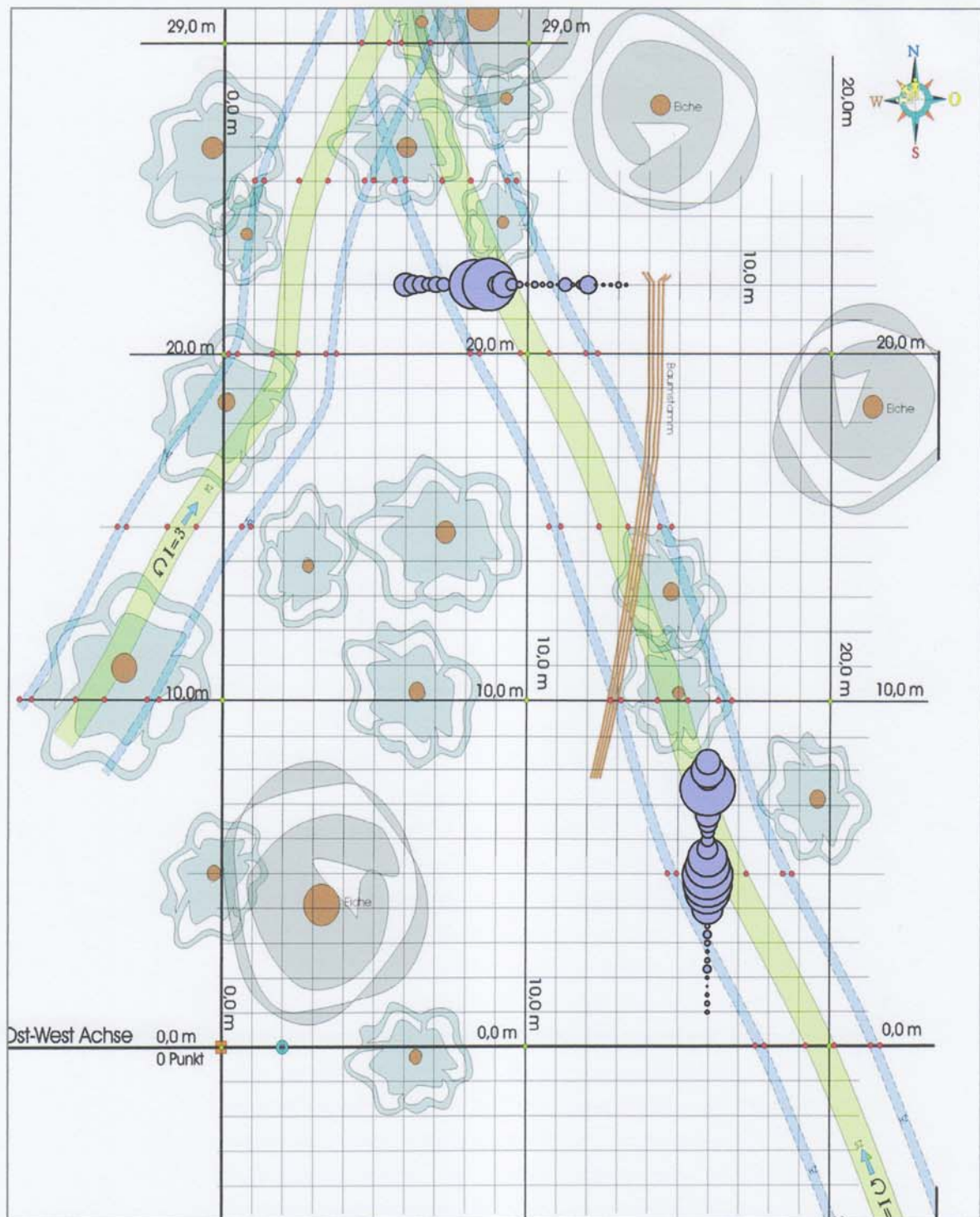
## Serien R - Z

Z 491	n	53	8	1	0	0	1	11,50	0,00	191,0	167,0	91,9	99,1	75,1
Z 492	n	27	18	1	2	0	1	11,75	0,00	196,8	162,4	96,7	100,1	65,7
Z 493	n	336	26	1	0	0	1	12,00	0,00	194,6	173,9	95,8	98,8	78,1
Z 494	n	119	17	0	2	0	0	12,25	0,00	198,1	170,0	97,1	101,0	72,9
Z 495	n	144	24	1	3	0	0	12,50	0,00	196,6	170,1	96,2	100,4	73,9
Z 496	n	259	41	3	1	1	3	12,75	0,00	177,5	149,7	95,4	82,1	54,3
Z 497	n	186	11	3	1	2	0	13,00	0,00	193,2	165,0	96,2	97,0	68,8
Z 498	n	305	11	3	0	1	0	13,25	0,00	191,1	166,0	98,2	92,9	67,8
Z 499	n	96	8	3	2	0	1	13,50	0,00	187,2	167,9	96,1	91,1	71,8
Z 500	n	36	5	1	0	0	2	13,75	0,00	193,6	174,5	94,8	98,8	79,7
Z 501	n	173	31	2	1	1	1	14,00	0,00	179,1	156,5	89,4	89,7	67,1
Z 502	n	75	6	2	1	0	1	14,25	0,00	207,1	181,4	95,6	111,5	85,8
Z 503	n	75	64	5	2	0	1	14,50	0,00	209,4	182,7	95,3	114,1	87,4
Z 504	n	29	6	2	0	0	0	14,75	0,00	226,9	193,3	96,7	130,2	96,6
Z 505	n	156	34	0	0	0	0	15,00	0,00	198,5	176,1	97,3	101,2	78,8
Z 506	n	99	13	0	0	0	2	15,25	0,00	216,0	182,8	97,2	118,8	85,6
Z 507	n	103	19	0	3	1	0	15,50	0,00	198,0	176,0	95,6	102,4	80,4
Z 508	n	28	16	1	1	0	0	15,75	0,00	226,7	196,2	94,0	132,7	102,2
Z 509	n	249	14	1	0	0	0	16,00	0,00	184,3	163,7	95,6	88,7	68,1
Z 510	n	103	19	4	1	0	0	16,25	0,00	219,8	194,4	94,2	125,6	100,2
Z 511	n	39	14	0	3	1	1	16,50	0,00	228,2	202,7	96,9	131,3	105,8
Z 512	n	184	26	1	2	1	1	16,75	0,00	182,4	159,0	97,1	85,3	61,9
Z 513	n	80	3	0	0	0	0	17,00	0,00	205,8	180,5	97,1	108,7	83,4
Z 514	n	89	17	3	2	1	0	17,25	0,00	214,9	181,2	95,3	119,6	85,9
Z 515	n	185	79	1	0	0	2	17,50	0,00	177,4	156,9	96,5	80,9	60,4
Z 516	w	85	10	1	0	0	2	17,75	0,00	206,1	182,9	96,7	109,4	86,2
Z 517	w	48	14	0	0	0	1	18,00	0,00	203,2	169,9	96,1	107,1	73,8
Z 518	w	203	41	2	0	0	0	18,25	0,00	195,0	173,3	96,9	98,1	76,4
Z 519	w	203	34	1	0	0	0	18,50	0,00	209,3	186,7	93,5	115,8	93,2
Z 520	w	34	4	0	0	0	0	18,75	0,00	223,7	188,1	89,3	134,4	98,8
Z 521	w	152	9	0	0	1	1	19,00	0,00	185,7	160,3	96,7	89,0	63,6
Z 522	w	41	14	1	1	0	2	19,25	0,00	231,8	196,7	98,2	133,6	98,5
Z 523	w	81	36	1	3	0	1	19,50	0,00	172,9	151,7	93,7	79,2	58,0
Z 524	w	25	8	0	0	0	9	19,75	0,00	215,7	179,0	96,1	119,6	82,9
Z 525	w	105	22	3	4	0	0	20,00	0,00	205,3	172,2	94,4	110,9	77,8
Z 526	w	188	63	1	0	0	2	20,25	0,00	205,3	175,1	96,6	108,7	78,5
Z 527	w	53	27	2	0	0	1	20,50	0,00	203,2	170,4	97,5	105,7	72,9
Z 528	w	58	16	0	0	0	2	20,75	0,00	180,7	162,3	94,2	86,5	68,1
Z 529	w	160	11	0	0	1	0	21,00	0,00	194,6	169,6	98,3	96,3	71,3
Z 530	w	39	25	0	0	0	0	21,25	0,00	189,9	162,2	93,4	96,5	68,8
Z 531	w	151	12	2	0	0	0	21,50	0,00	199,9	173,0	95,0	104,9	78,0
Z 532	w	89	5	1	3	0	0	21,75	0,00	208,9	181,9	94,6	114,3	87,3
Z 533	n	56	21	1	0	0	0	22,00	0,00	203,0	167,8	96,0	107,0	71,8
Z 534	n	49	47	0	0	0	2	22,25	0,00	213,6	177,0	97,0	116,6	80,0
Z 535	n	215	27	1	0	0	0	22,50	0,00	195,9	167,5	97,1	98,8	70,4
Z 536	n	120	8	3	3	0	0	22,75	0,00	170,5	152,7	97,8	72,7	54,9
Z 537	n	33	12	0	0	0	0	23,00	0,00	214,6	181,5	94,9	119,7	86,6
Z 538	n	37	45	0	0	0	1	23,25	0,00	234,6	201,0	97,0	137,6	104,0
Z 539	n	111	42	0	0	1	1	23,50	0,00	212,6	183,1	93,0	119,6	90,1
Z 540	n	18	6	1	0	0	0	23,75	0,00	224,9	193,2	94,1	130,8	99,1

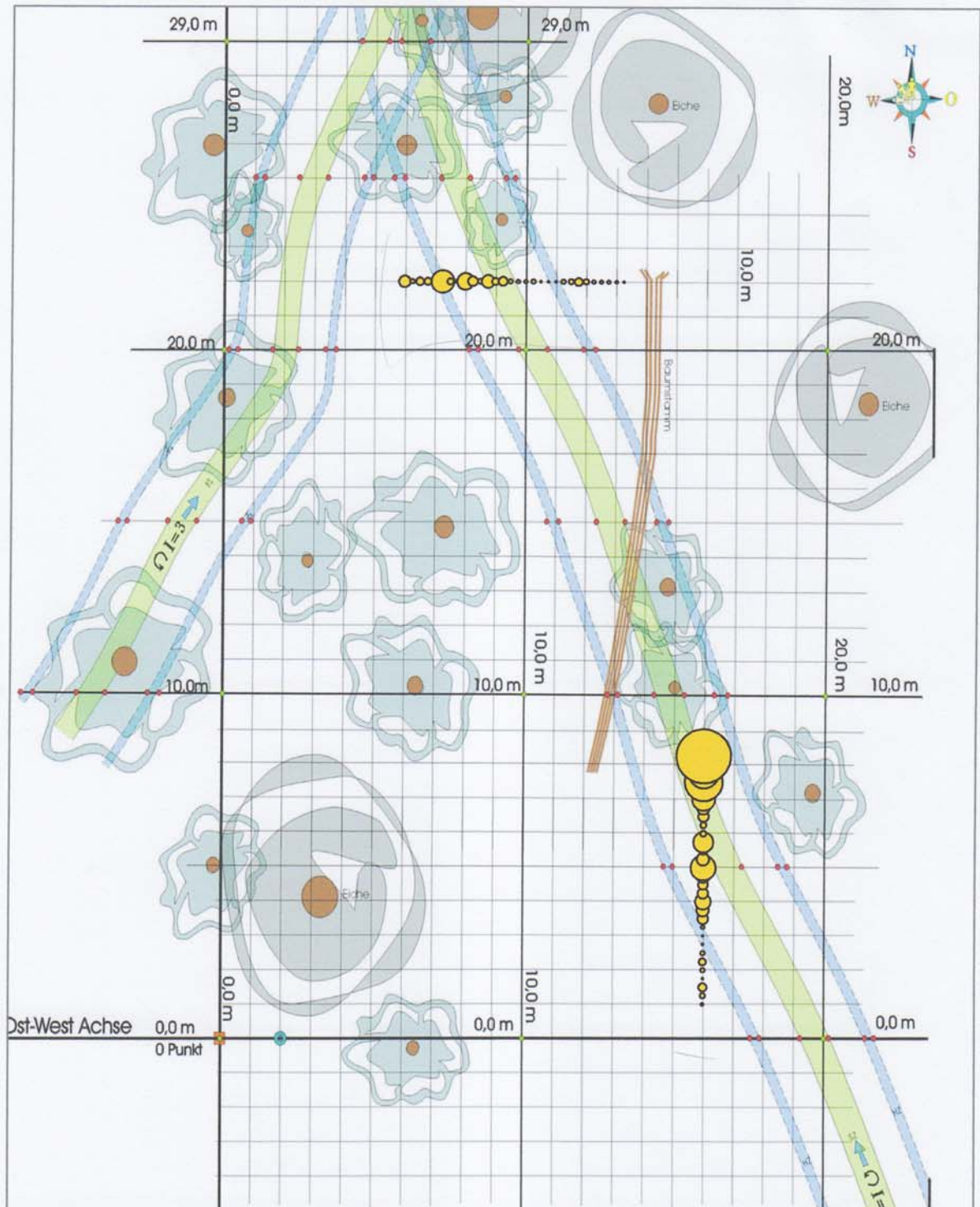
### Serie R Probenorte



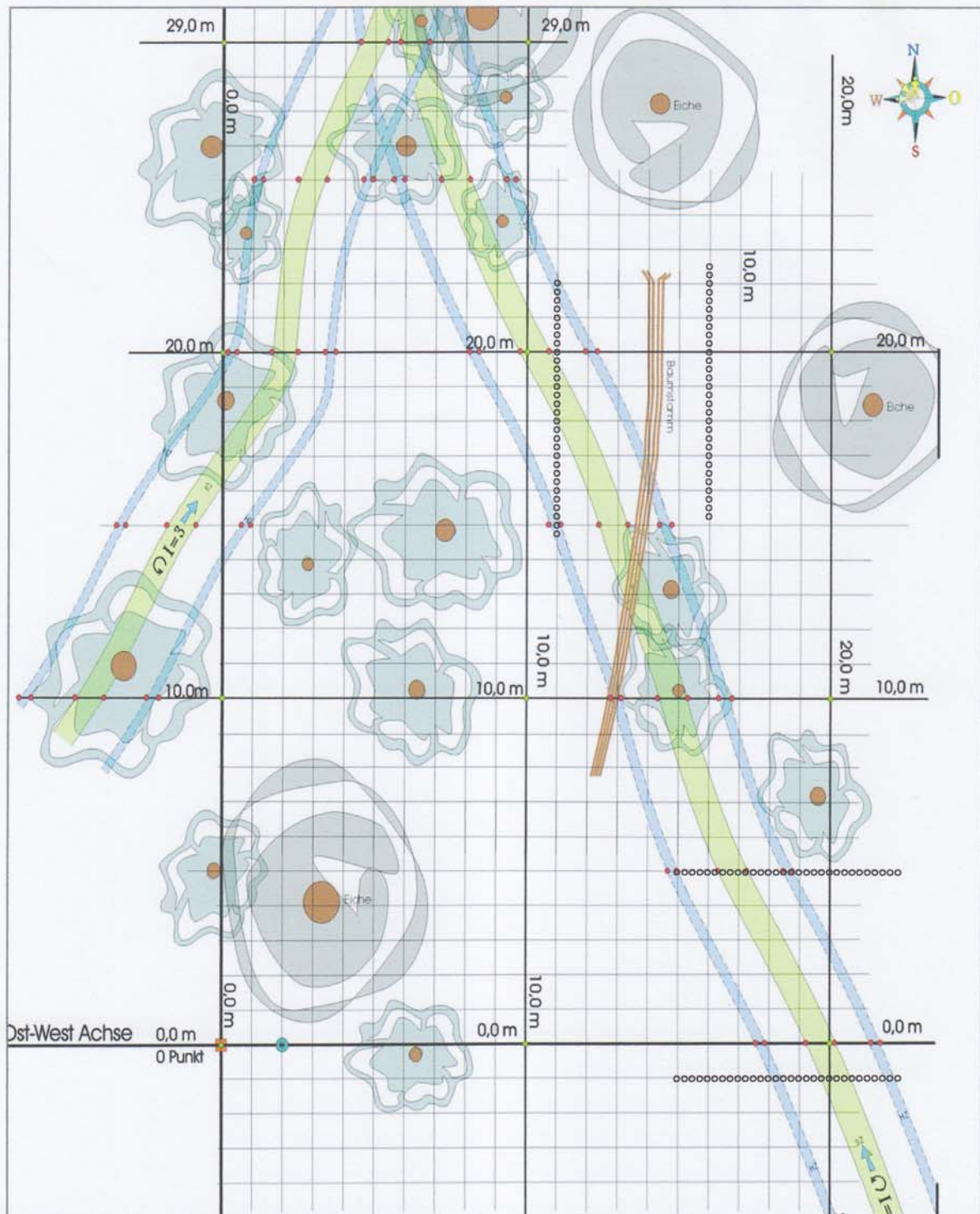
## Serie R Milben



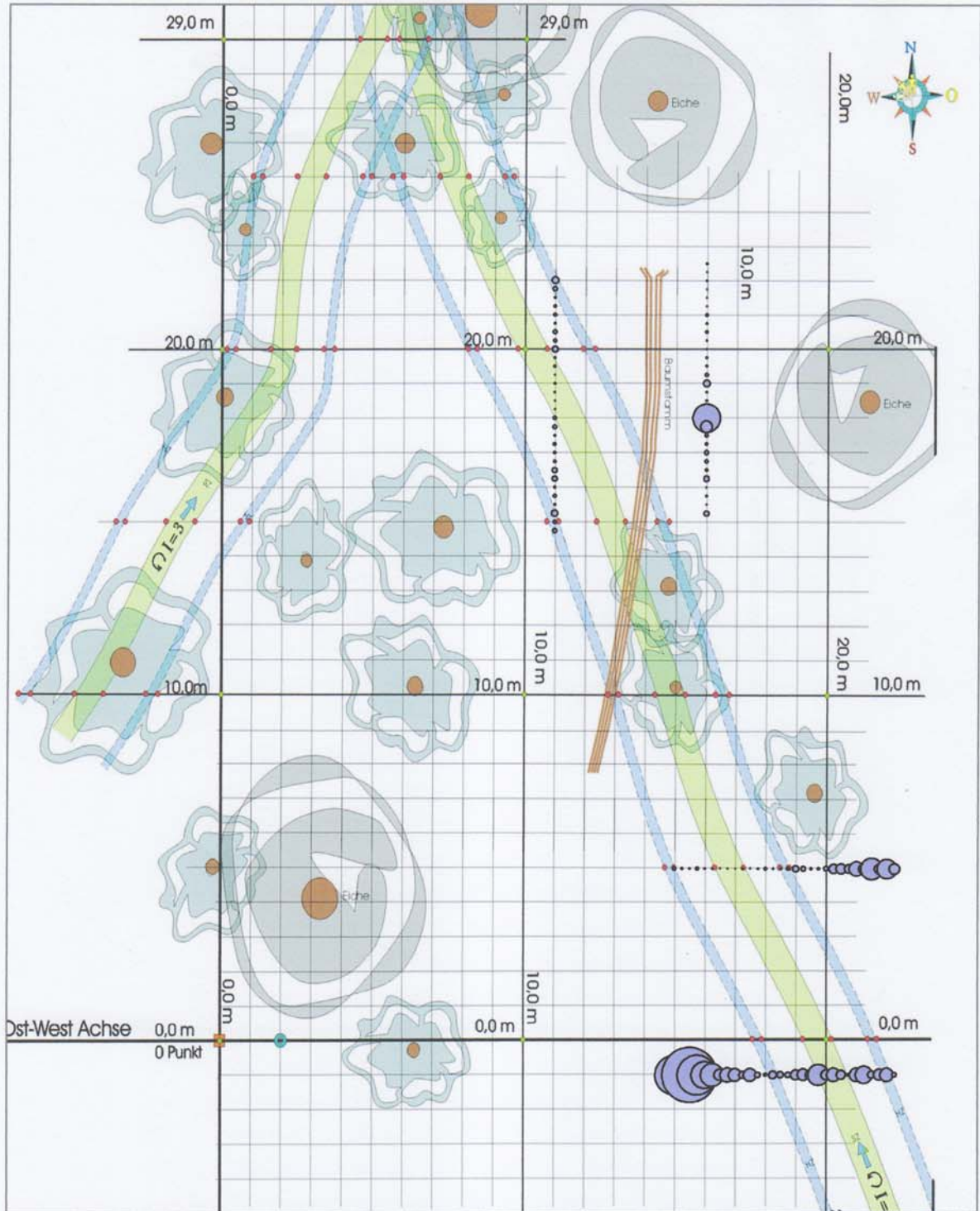
## Serie R Collembolen



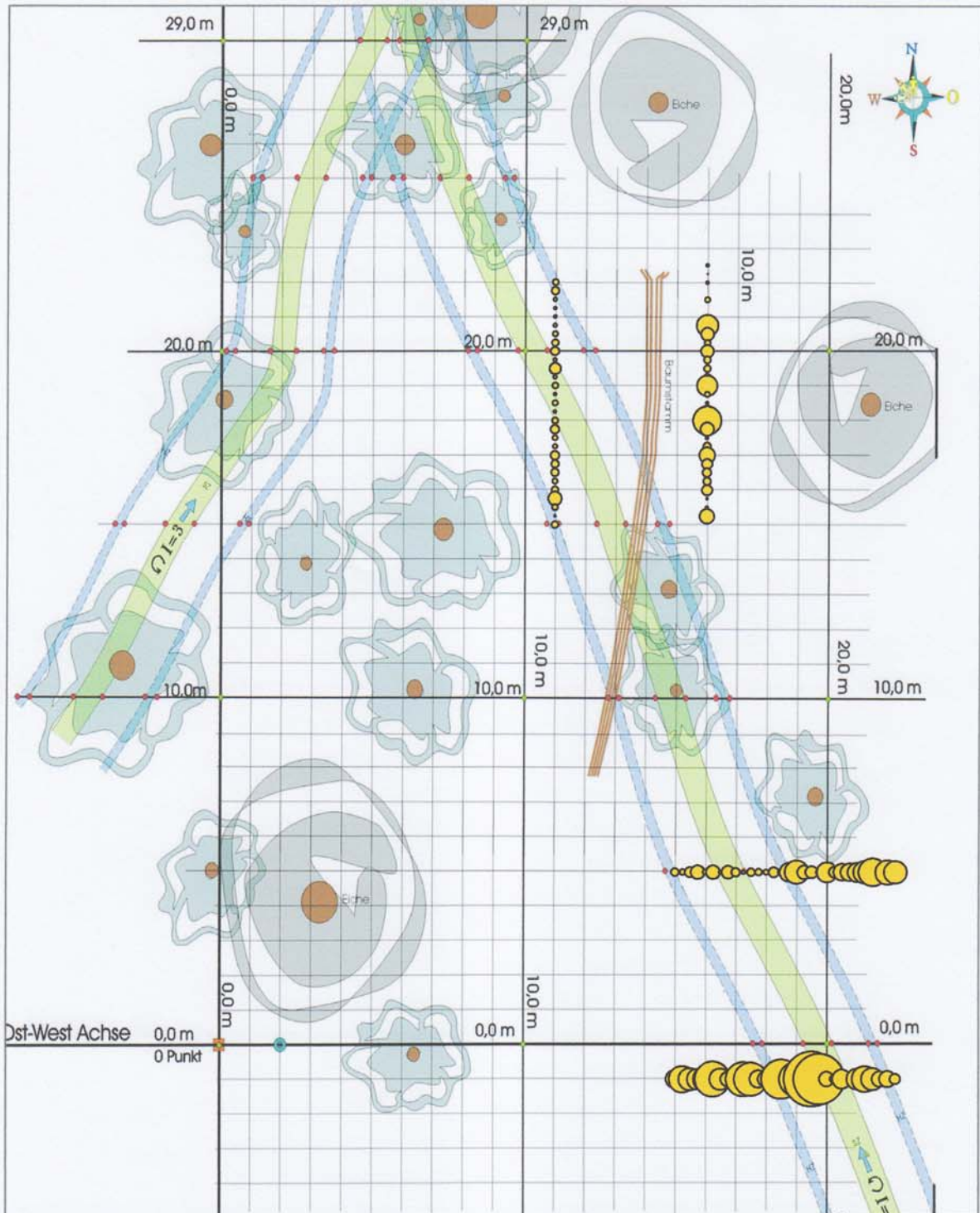
### Serie S und T Probenorte



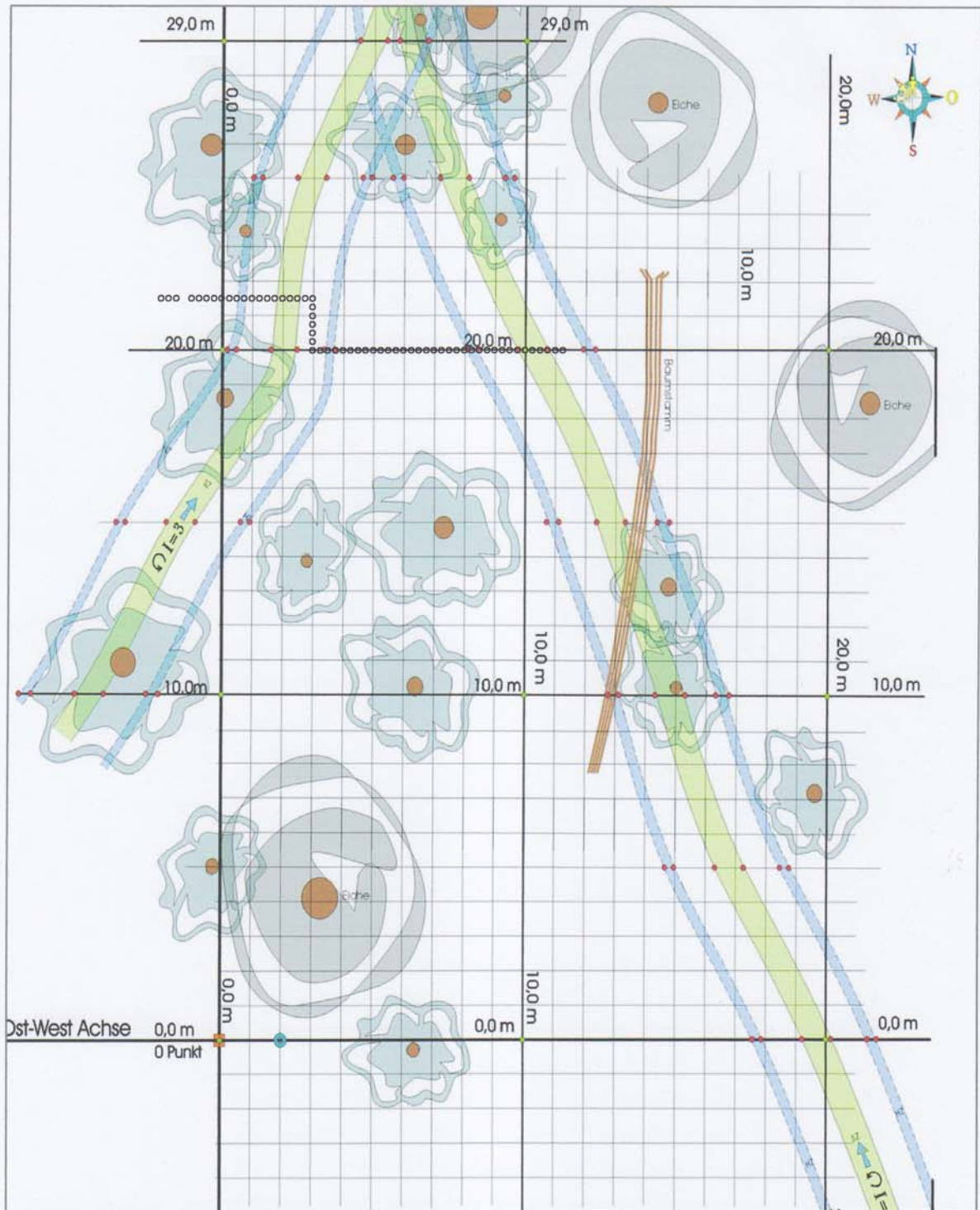
### Serie S und T Milben



Serie S und T Collembolen

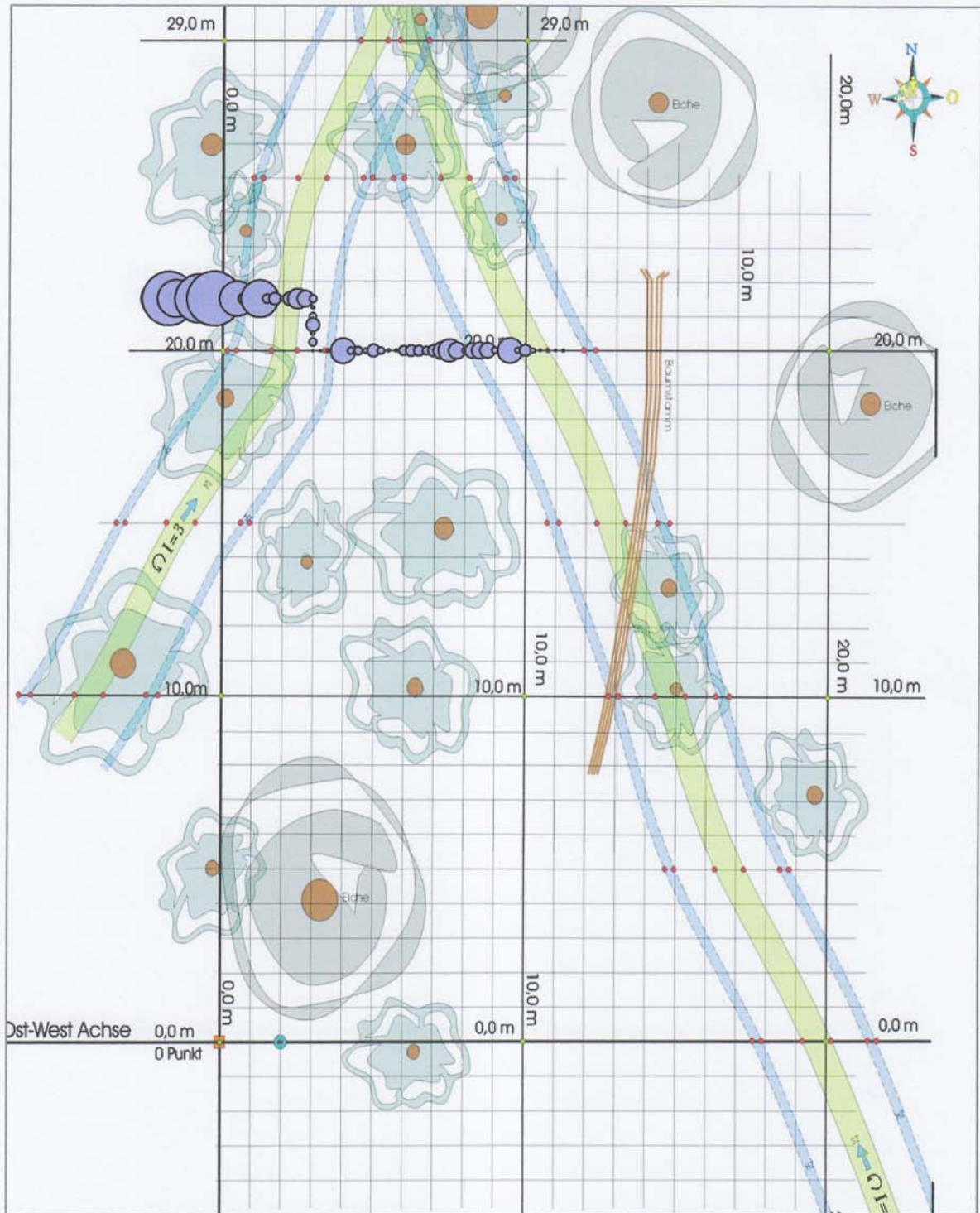


Serie U Probenorte

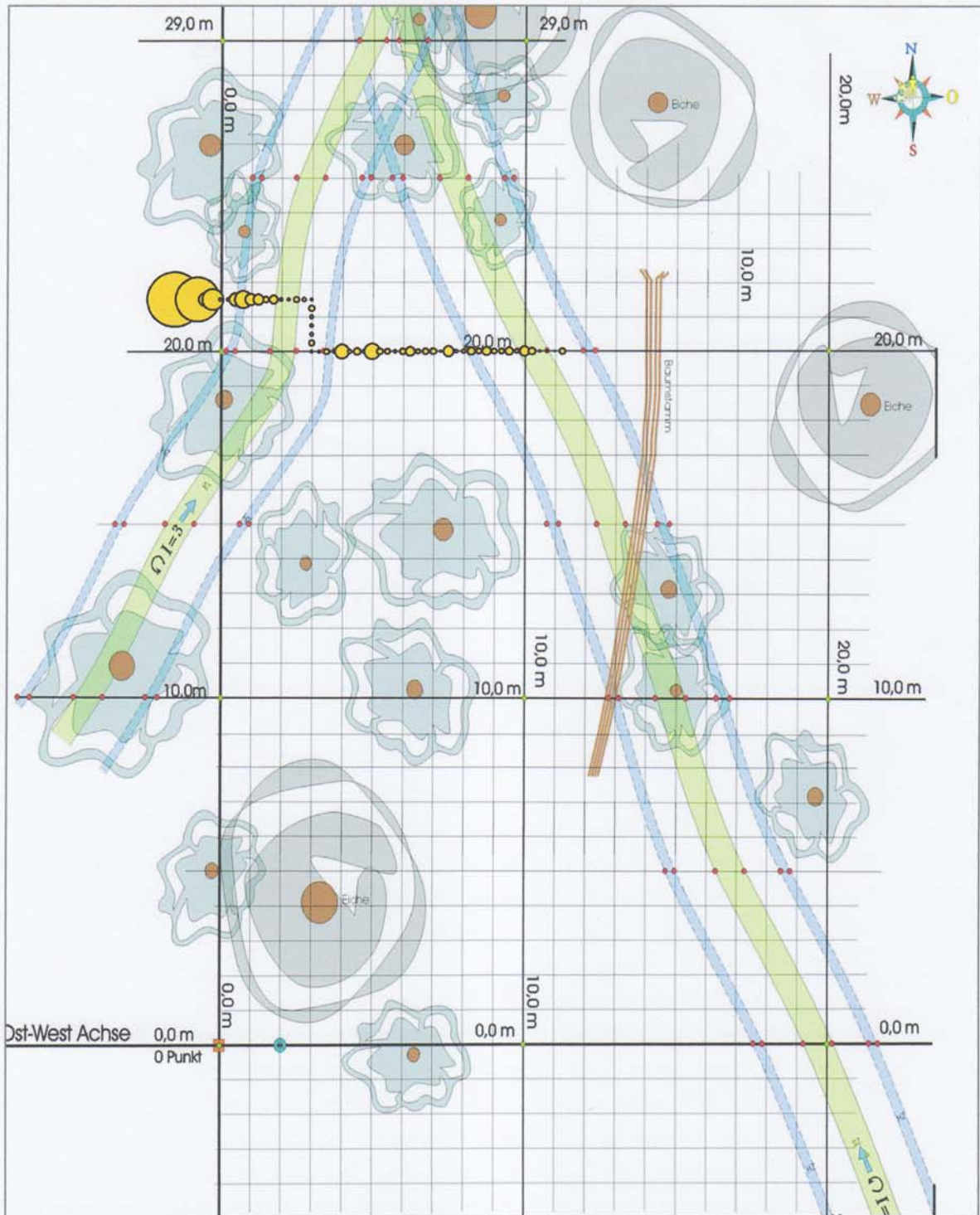




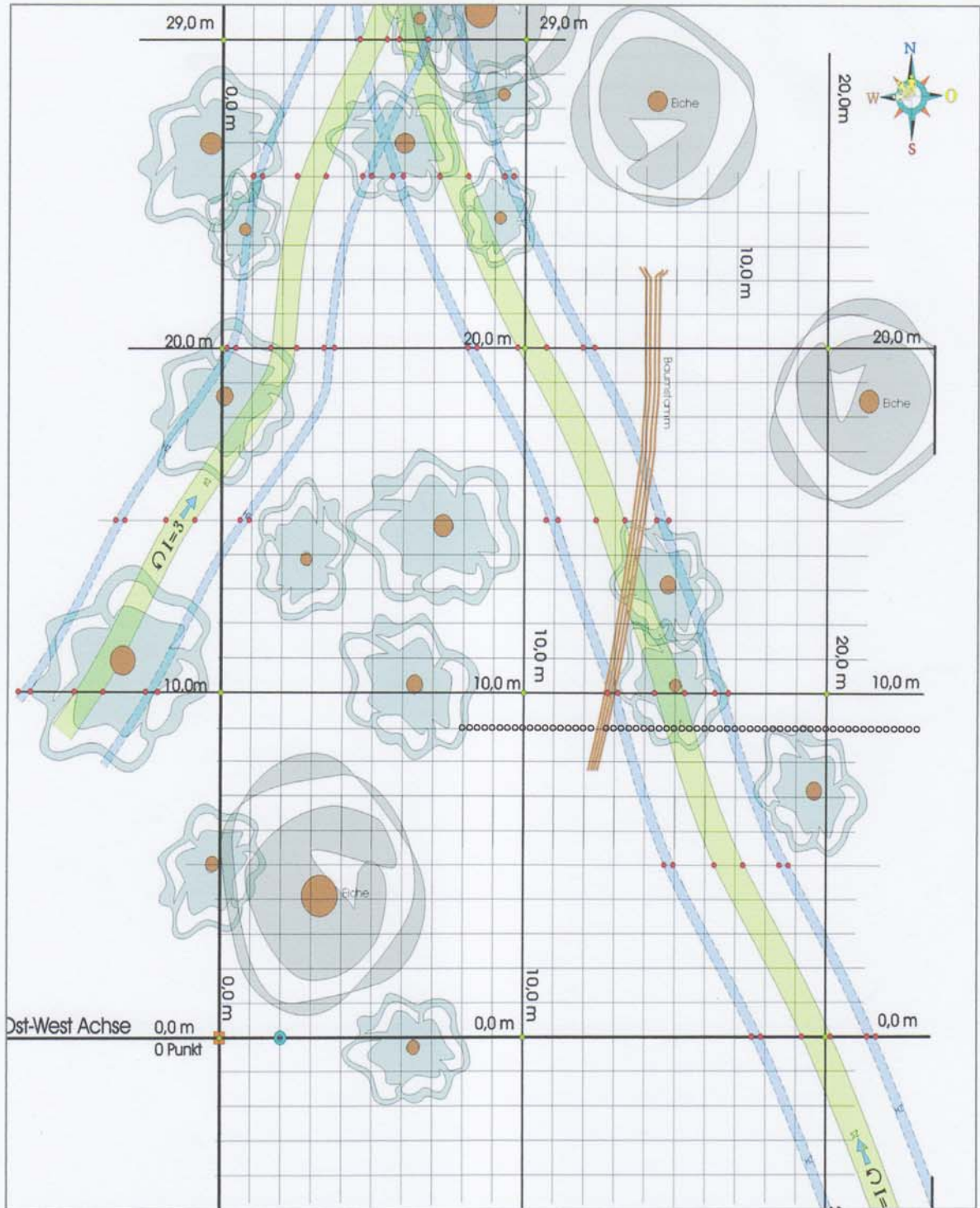
### Serie U Milben



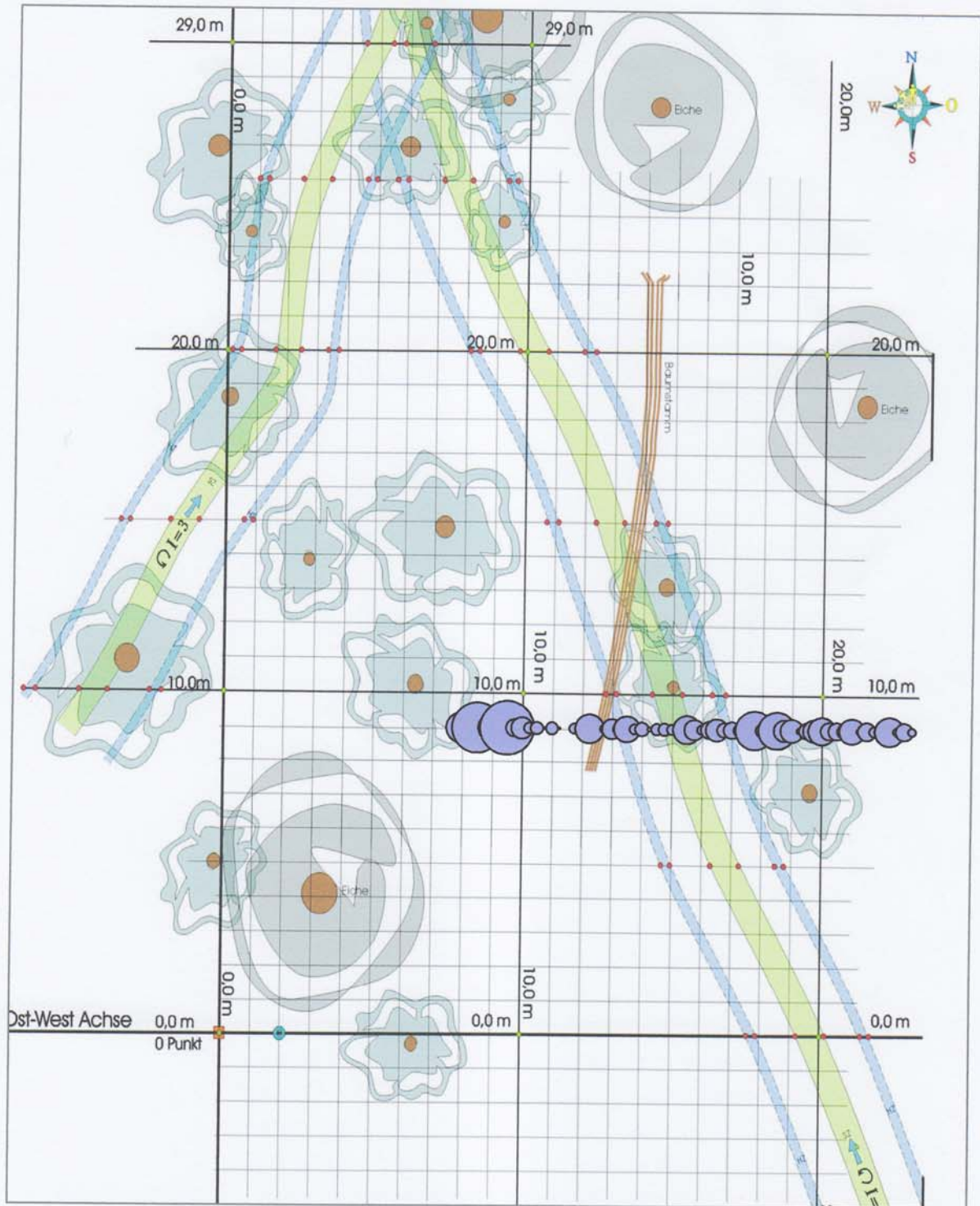
### Serie U Collembolen



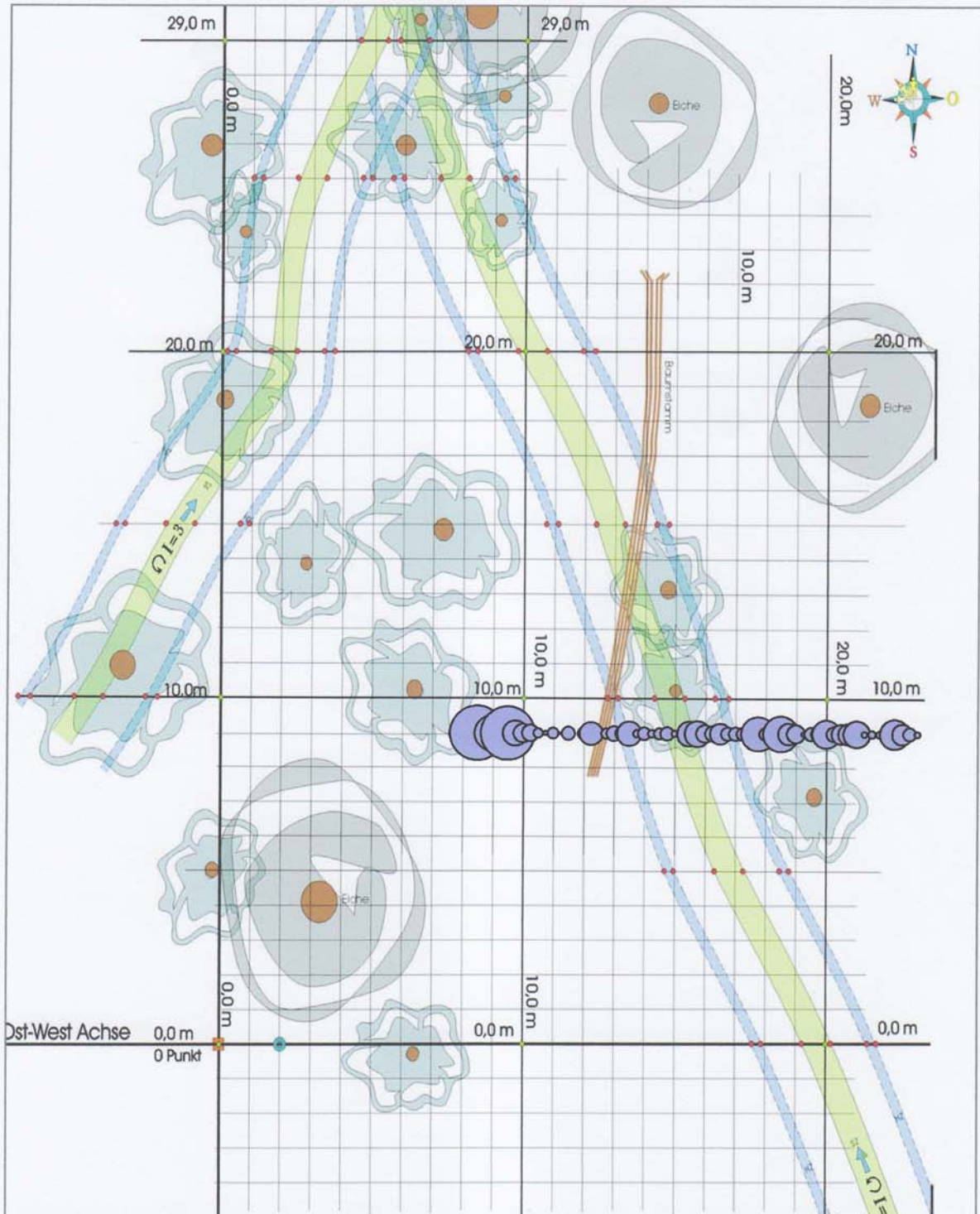
### Serie V Probenorte



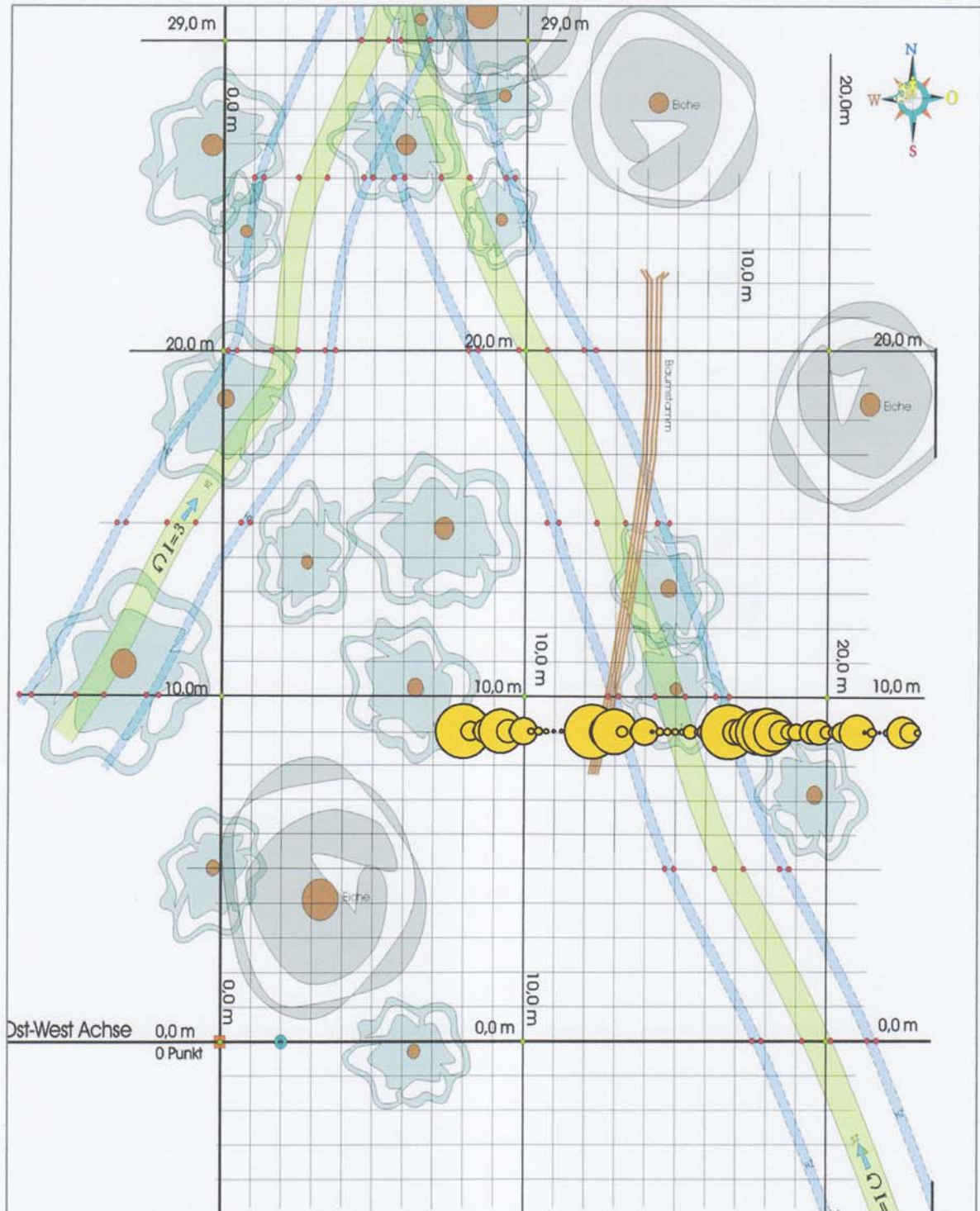
### Serie V Milben



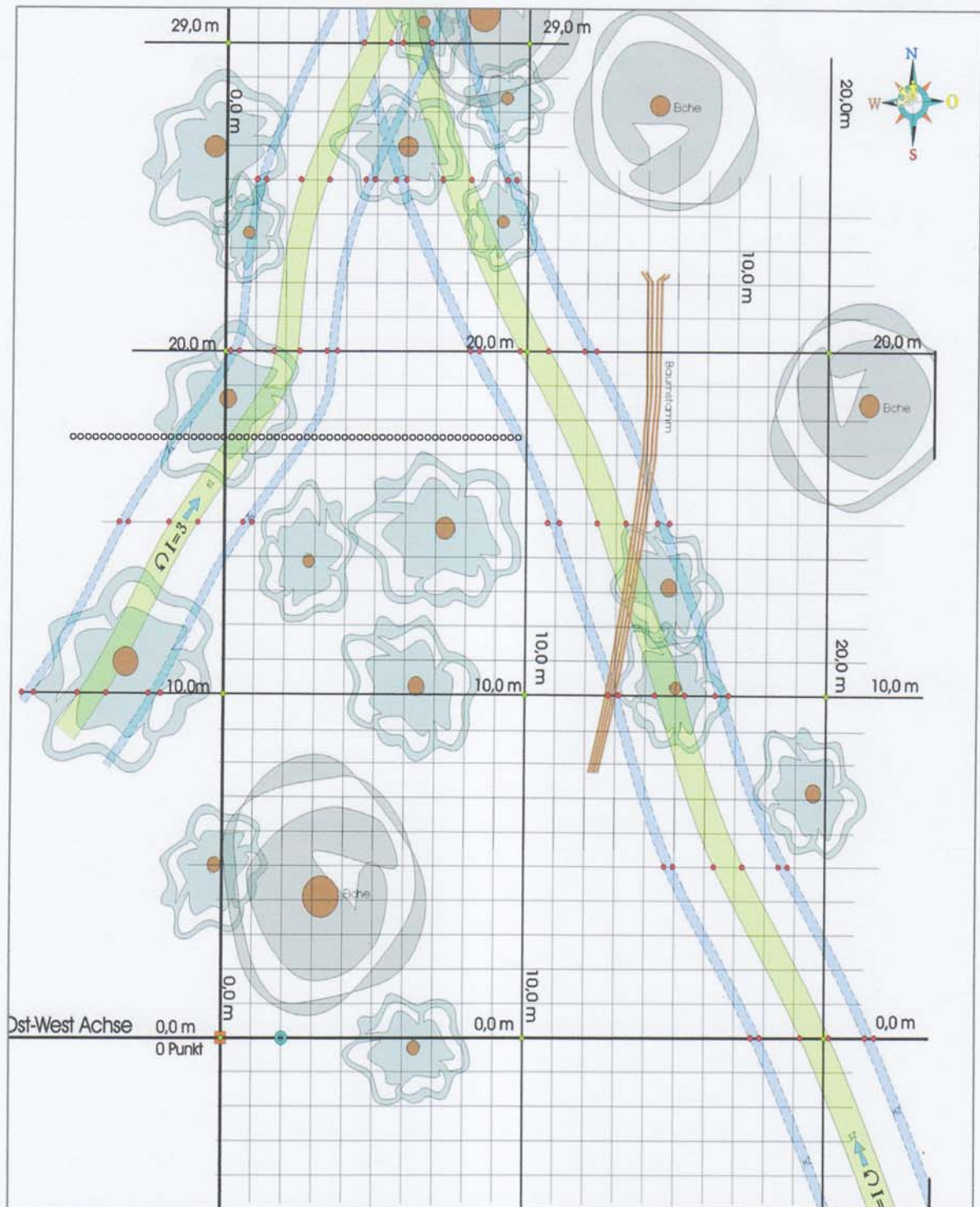
### Milben Parallelzählung



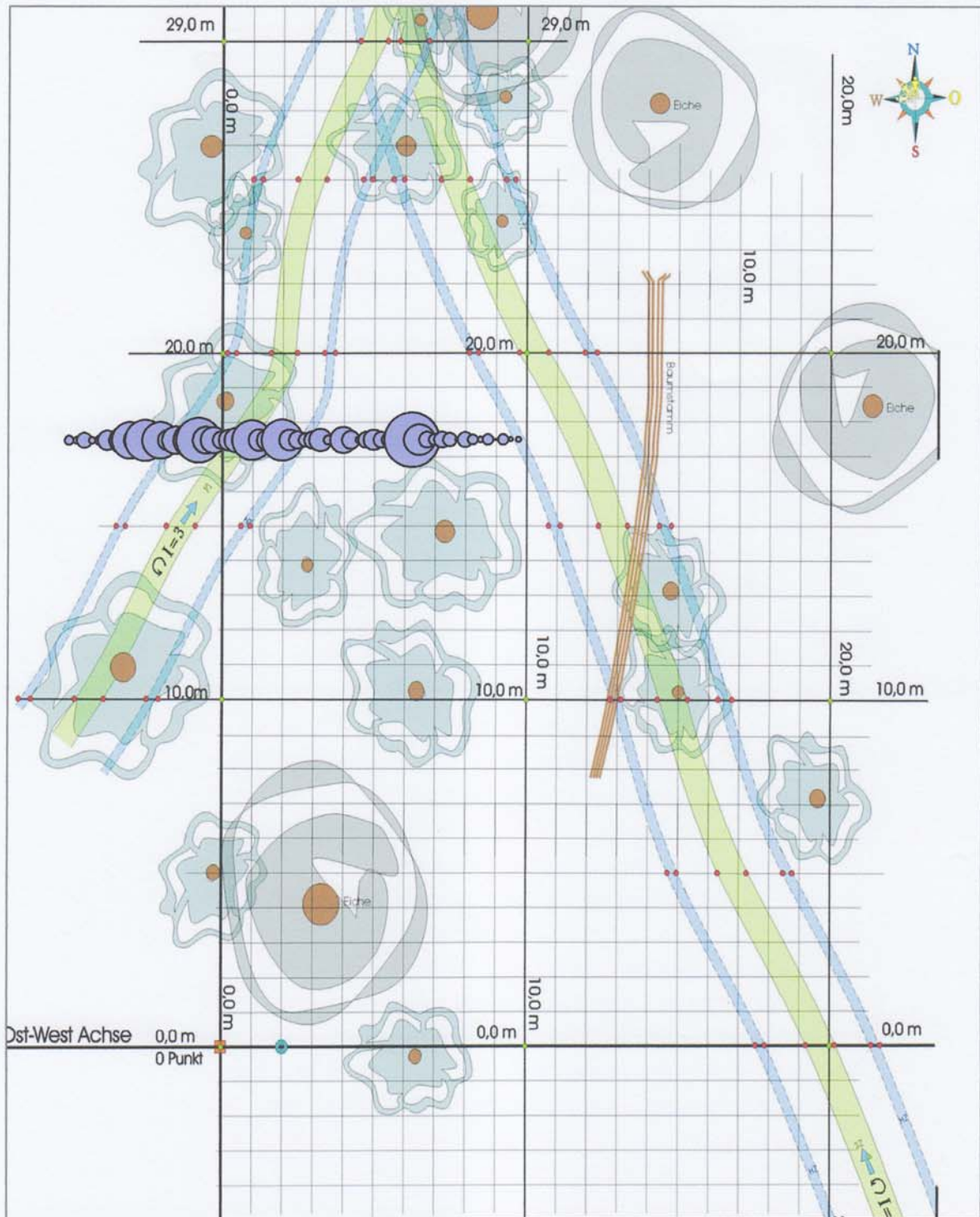
### Serie V Collembolen



### Serie W Probenorte

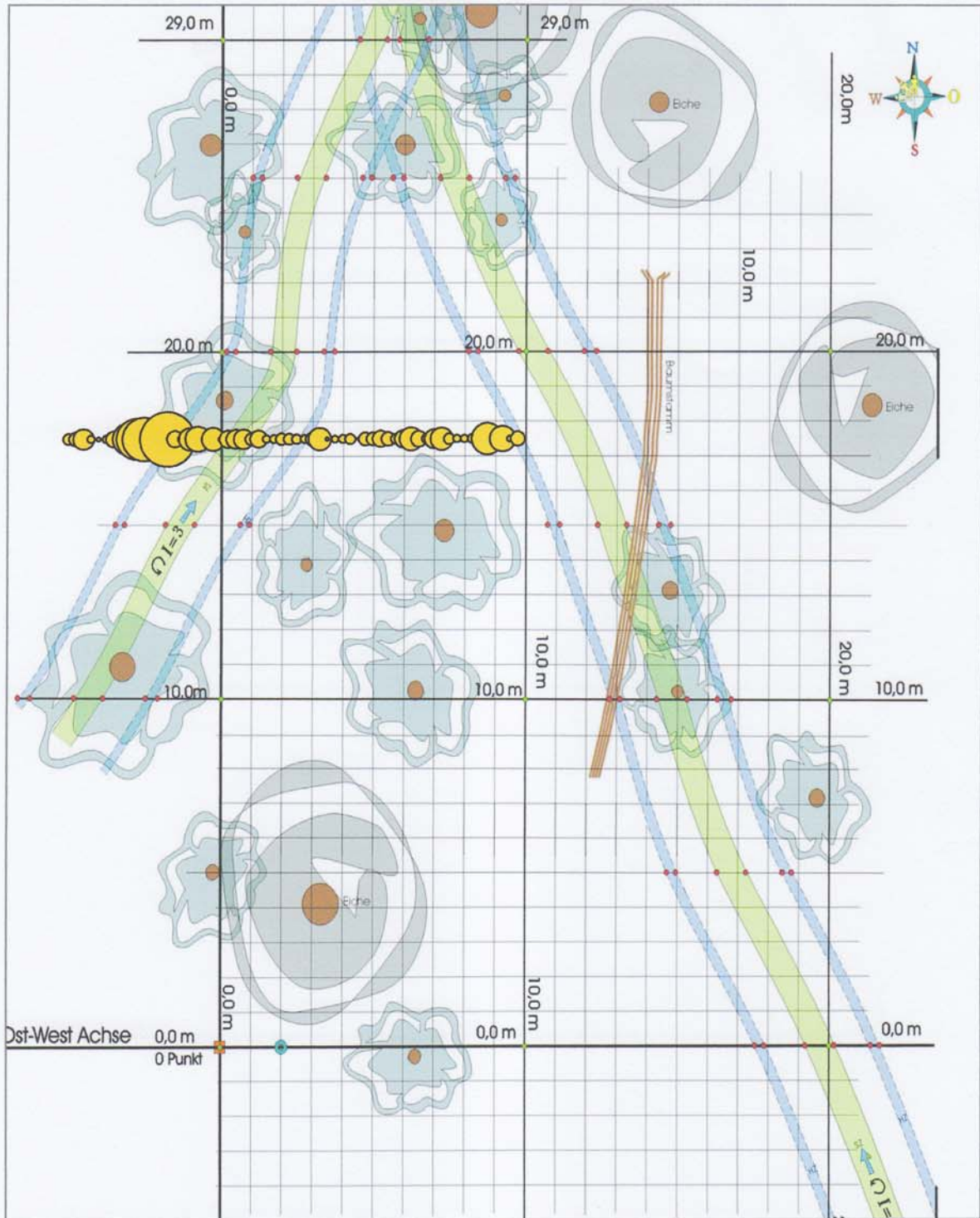


### Serie W Milben

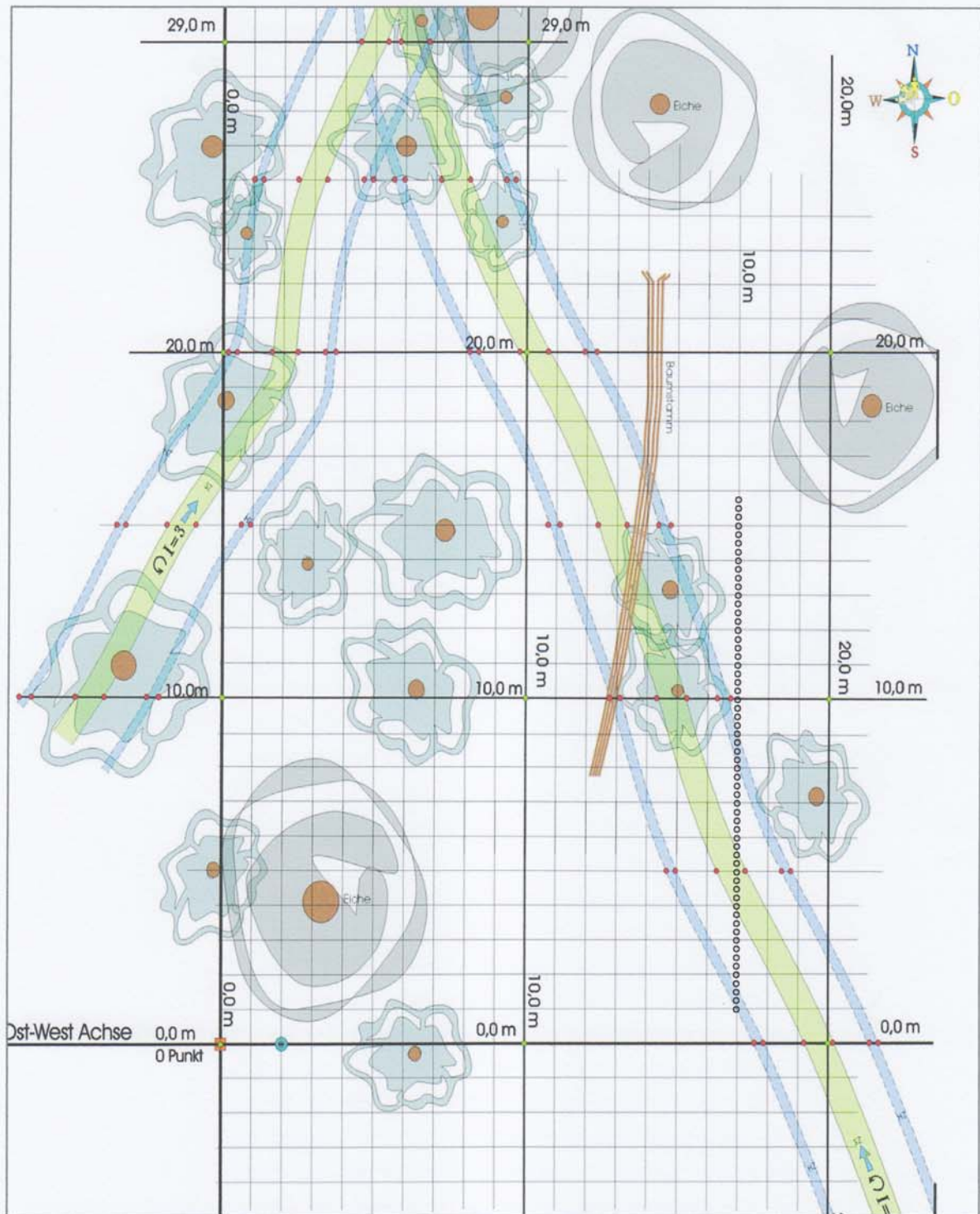




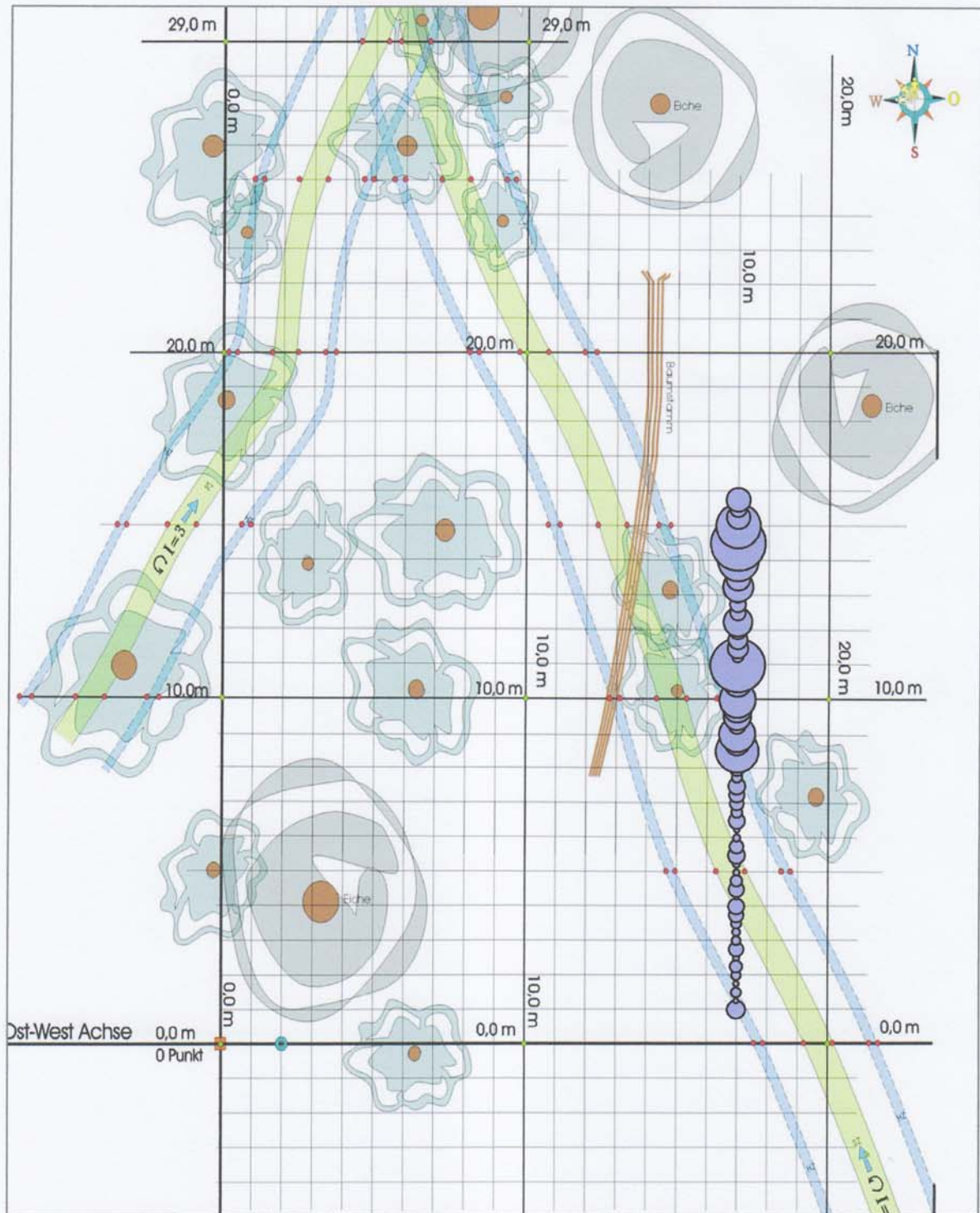
### Serie W Collembolen



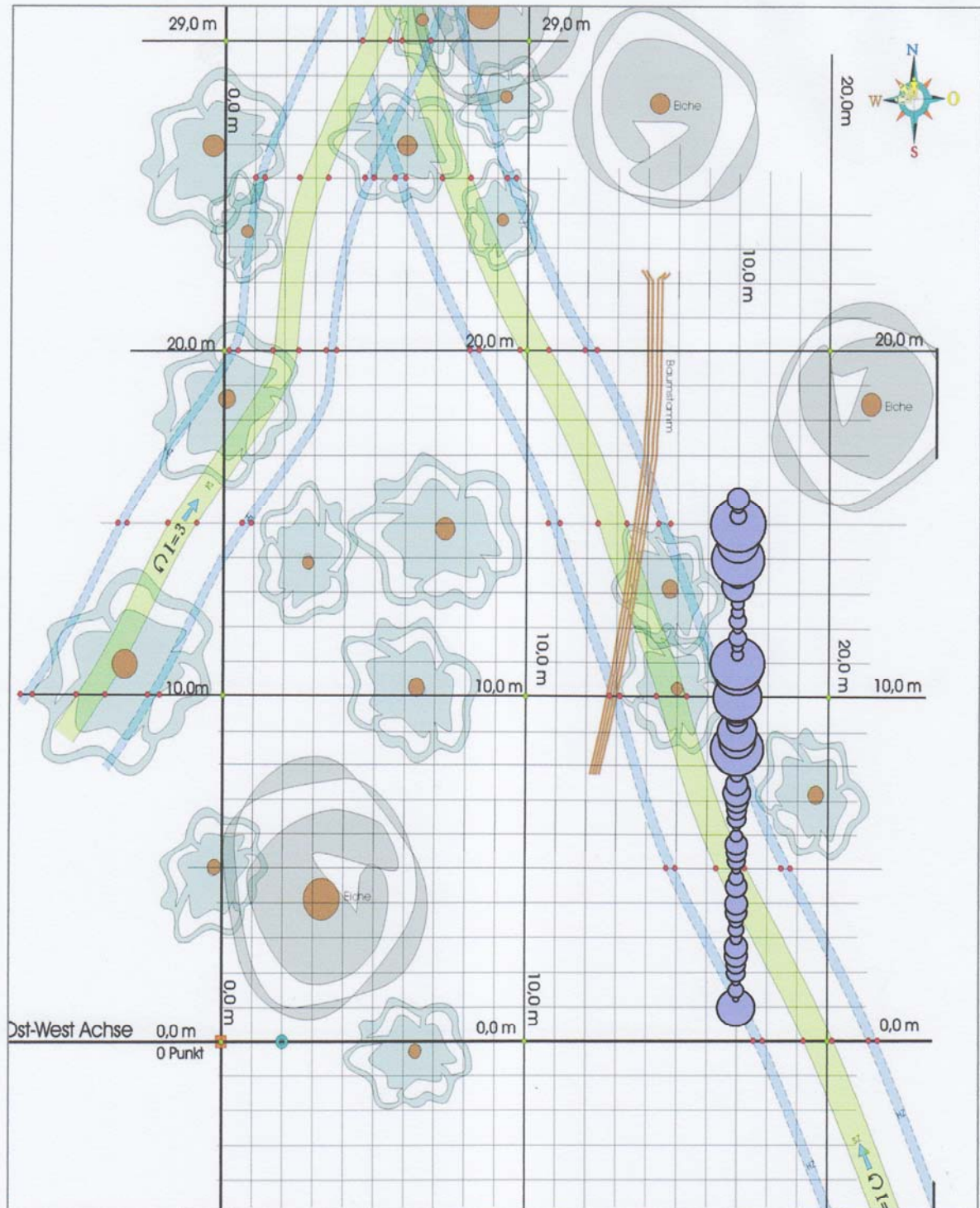
### Serie X Probenorte



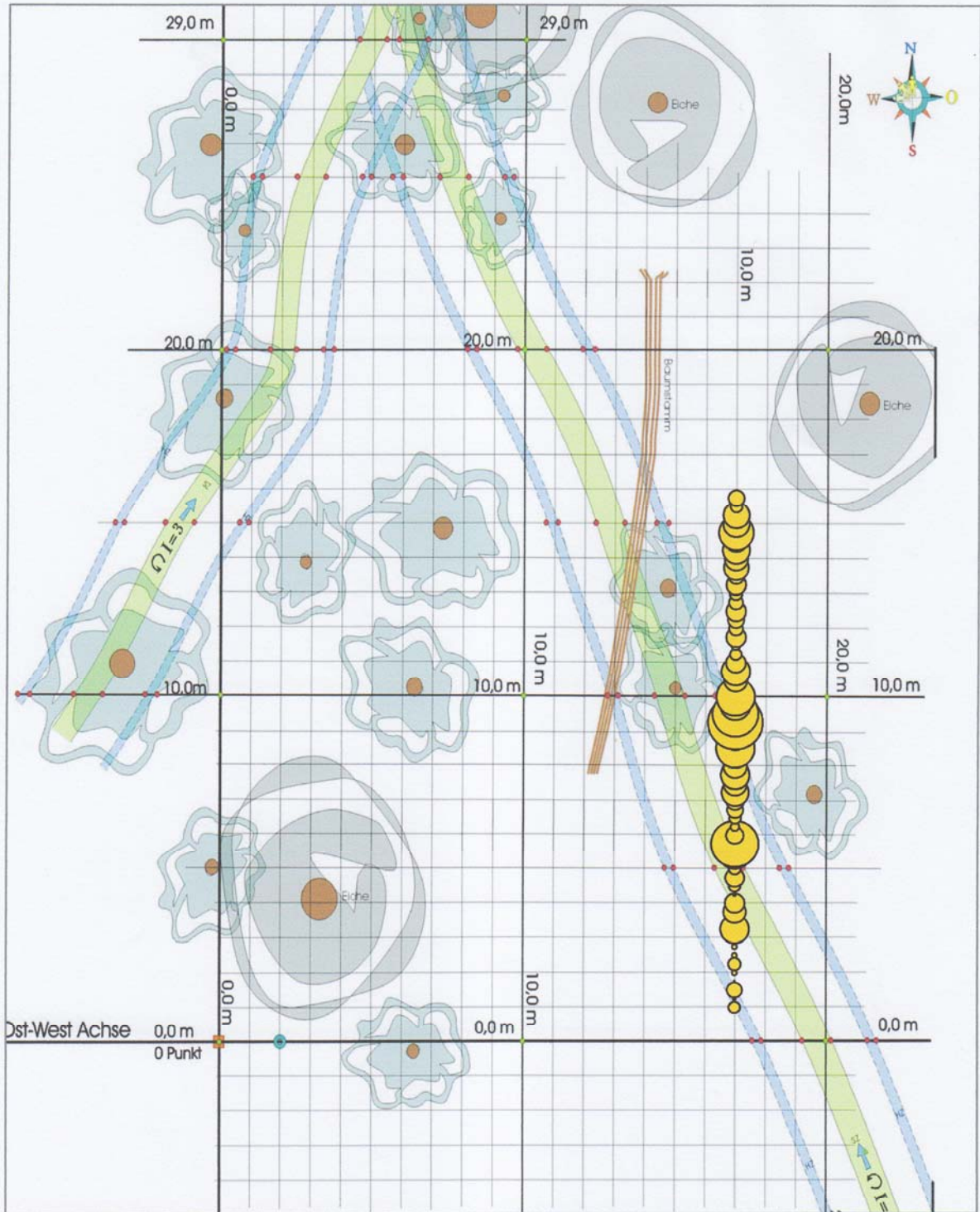
## Serie X Milben



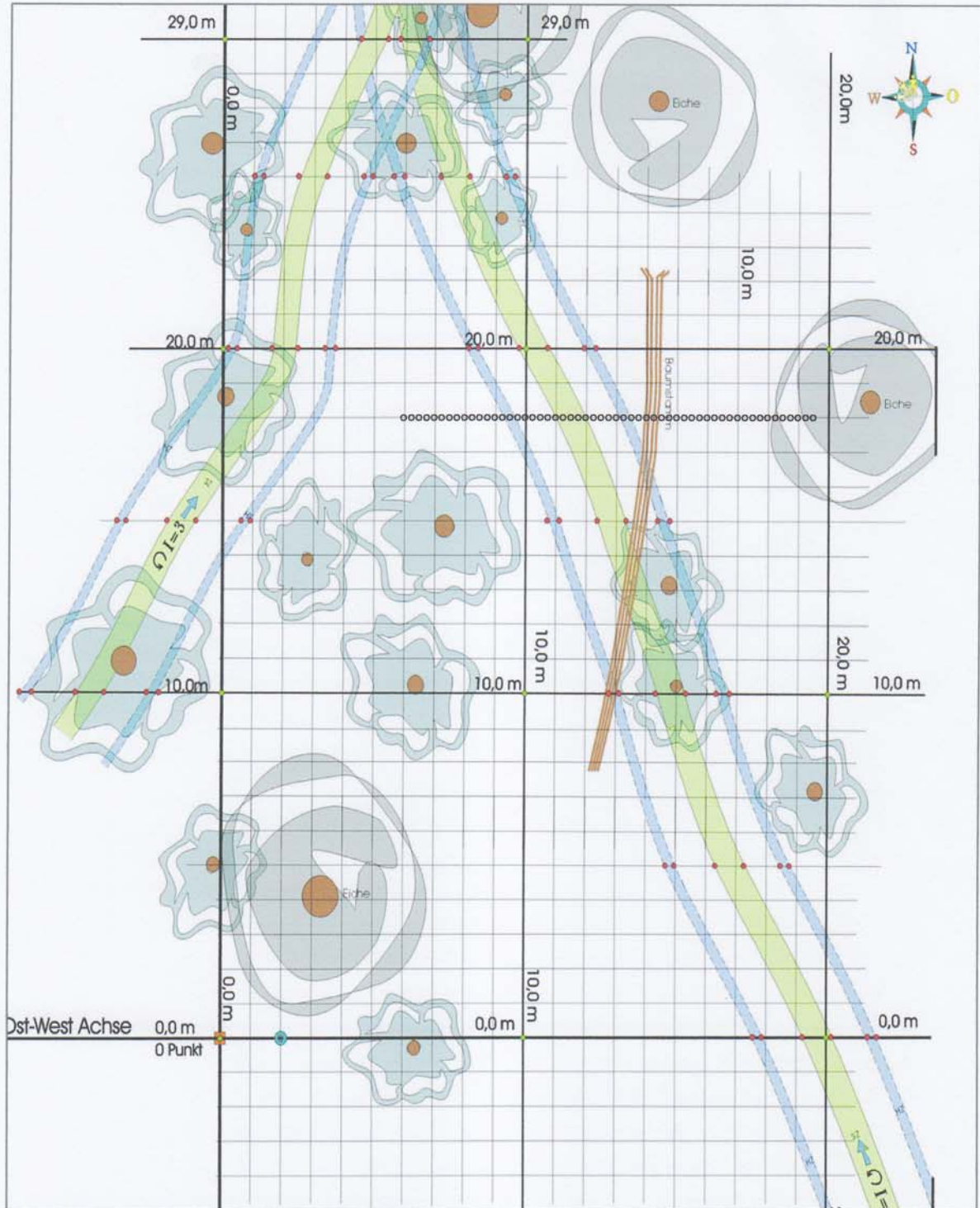
## Milben Parallelzählung



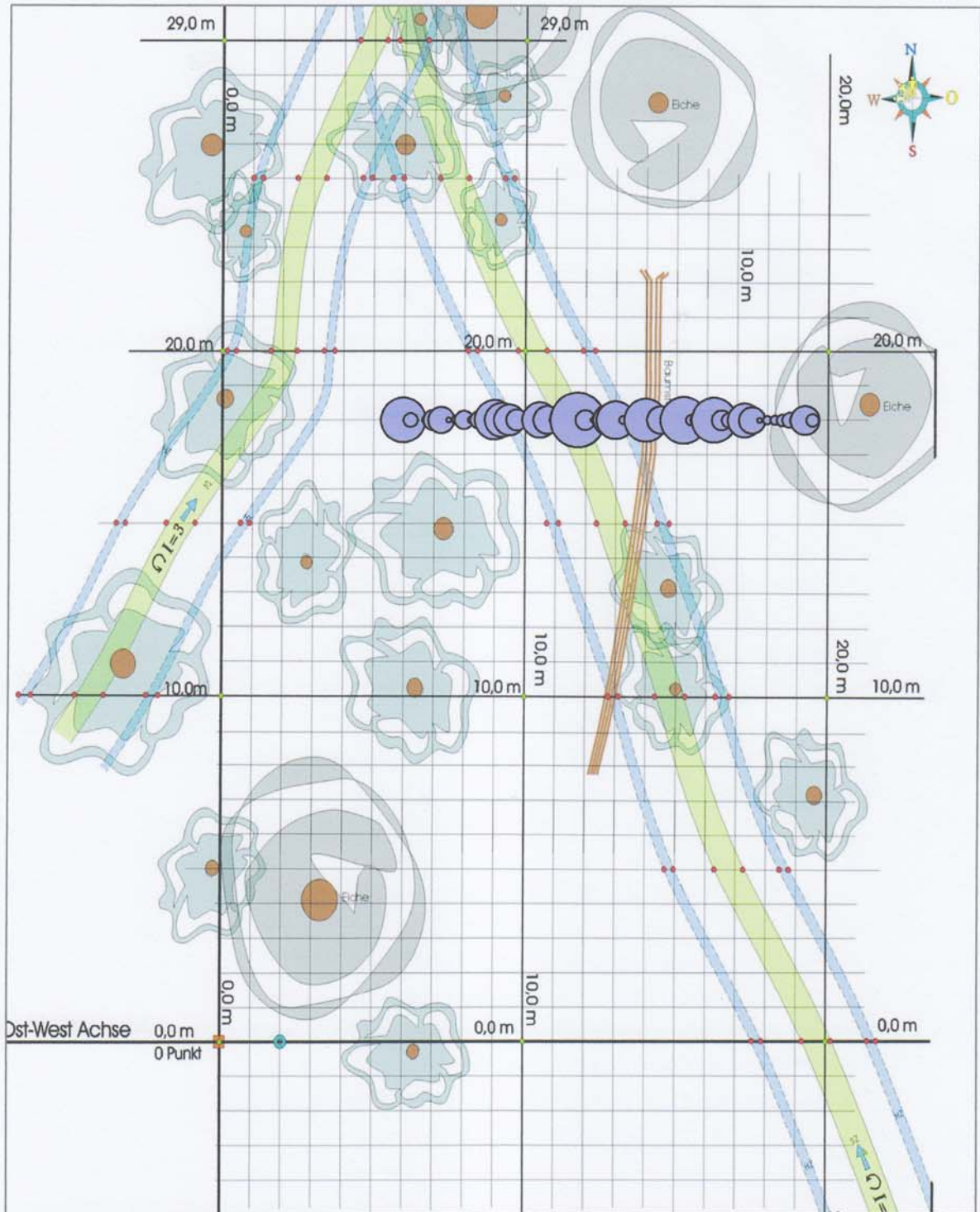
### Serie X Collembolen



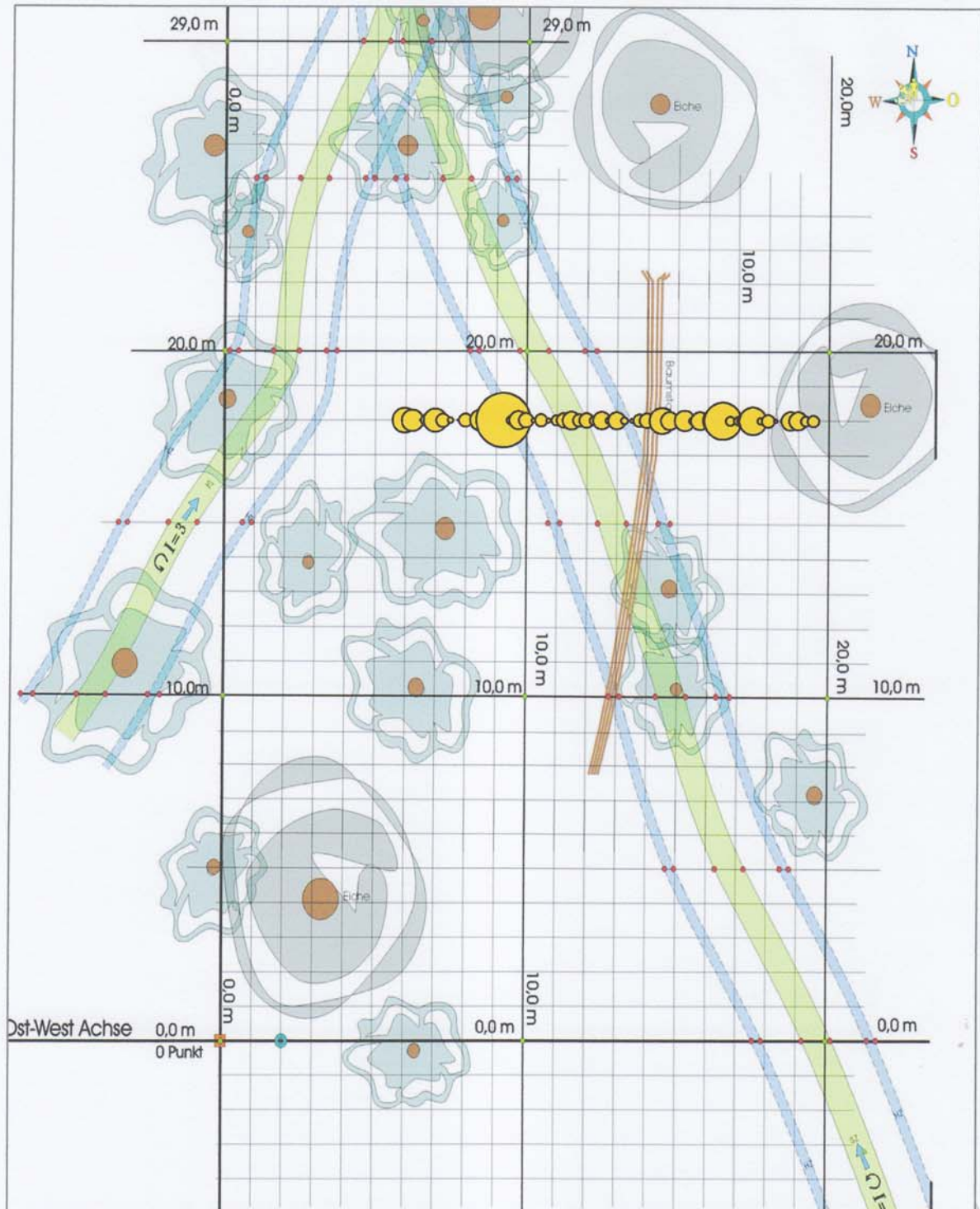
### Serie Y Probenorte



### Serie Y Milben

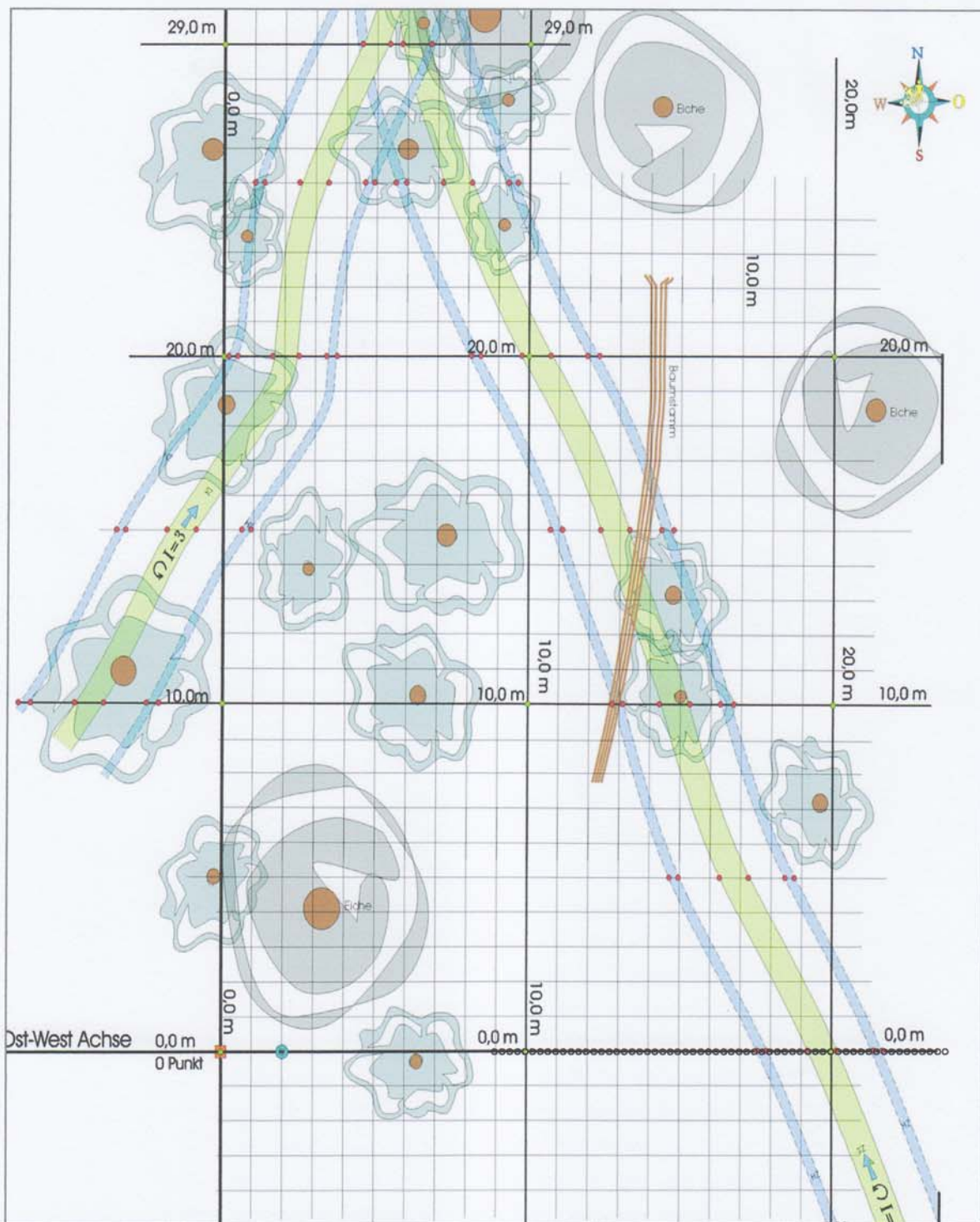


## Serie Y Collembolen

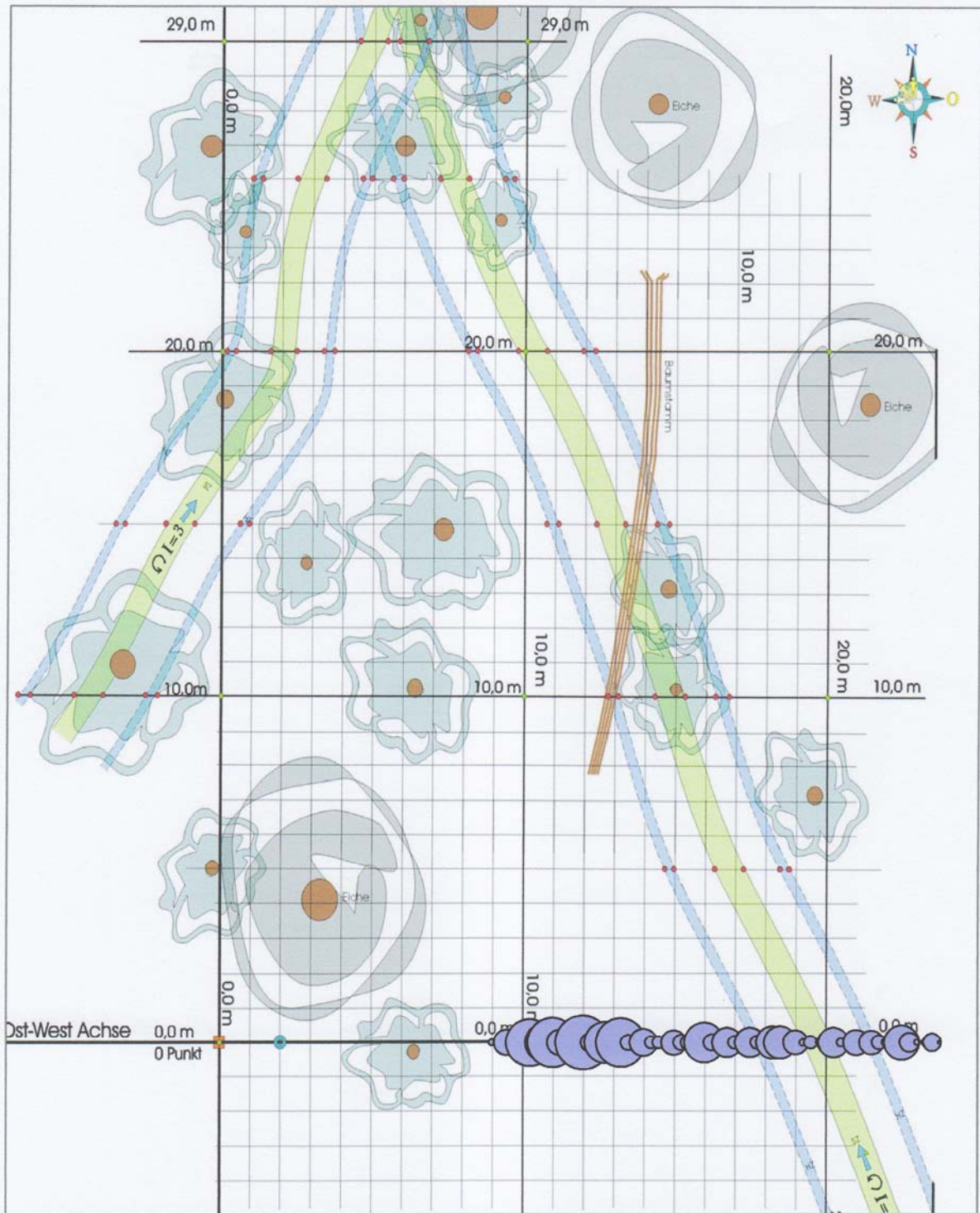




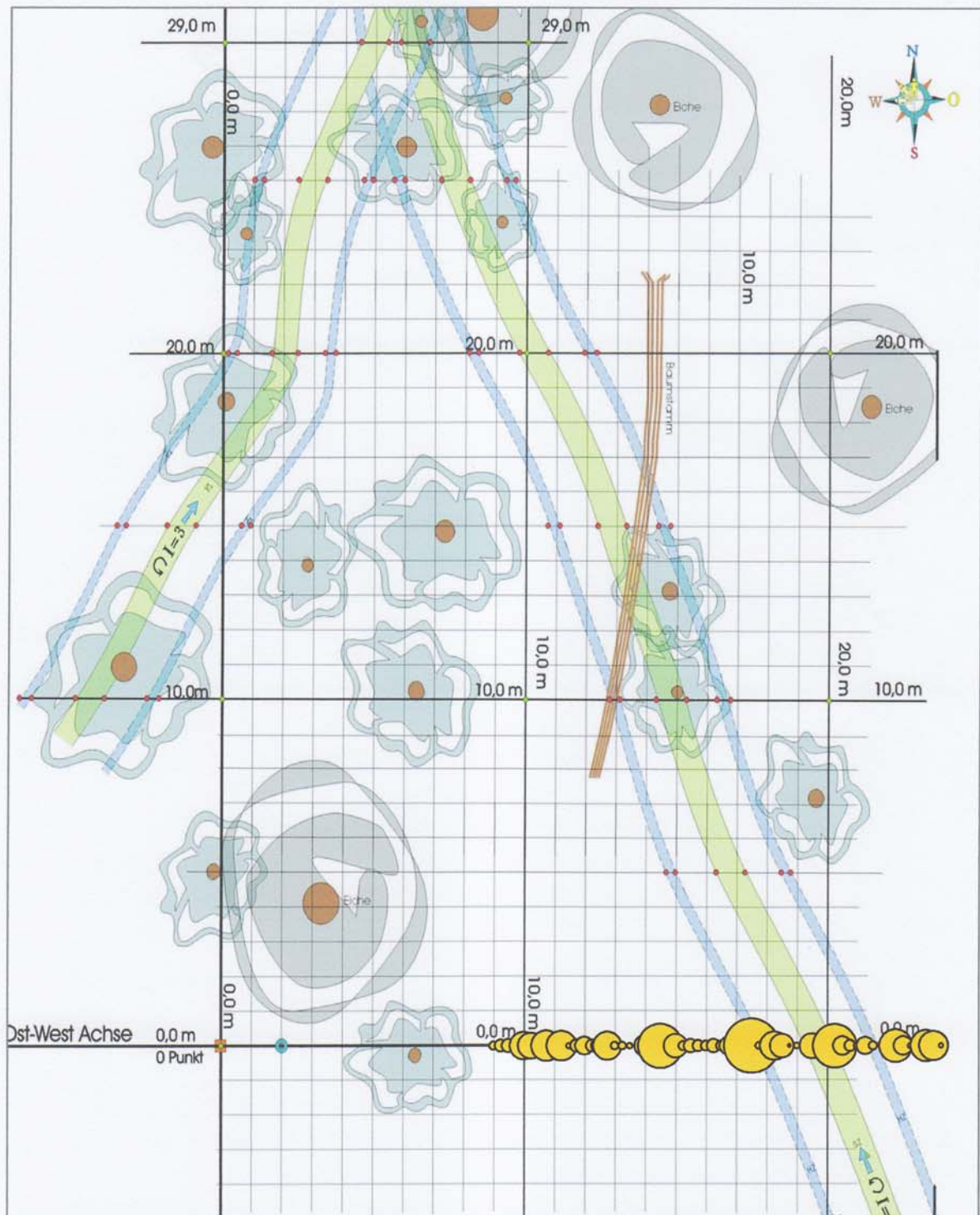
### Serie Z Probenorte



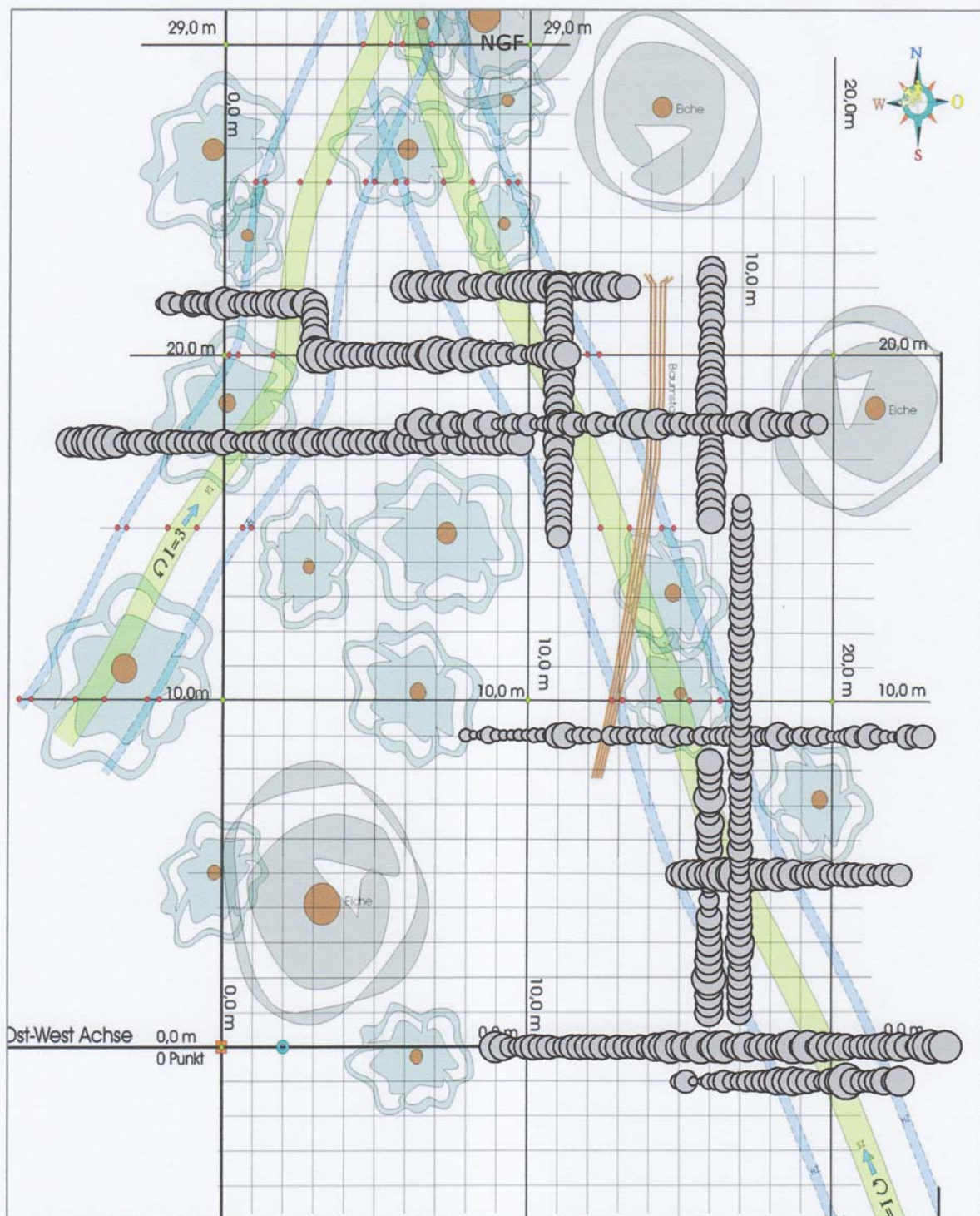
### Serie Z Milben



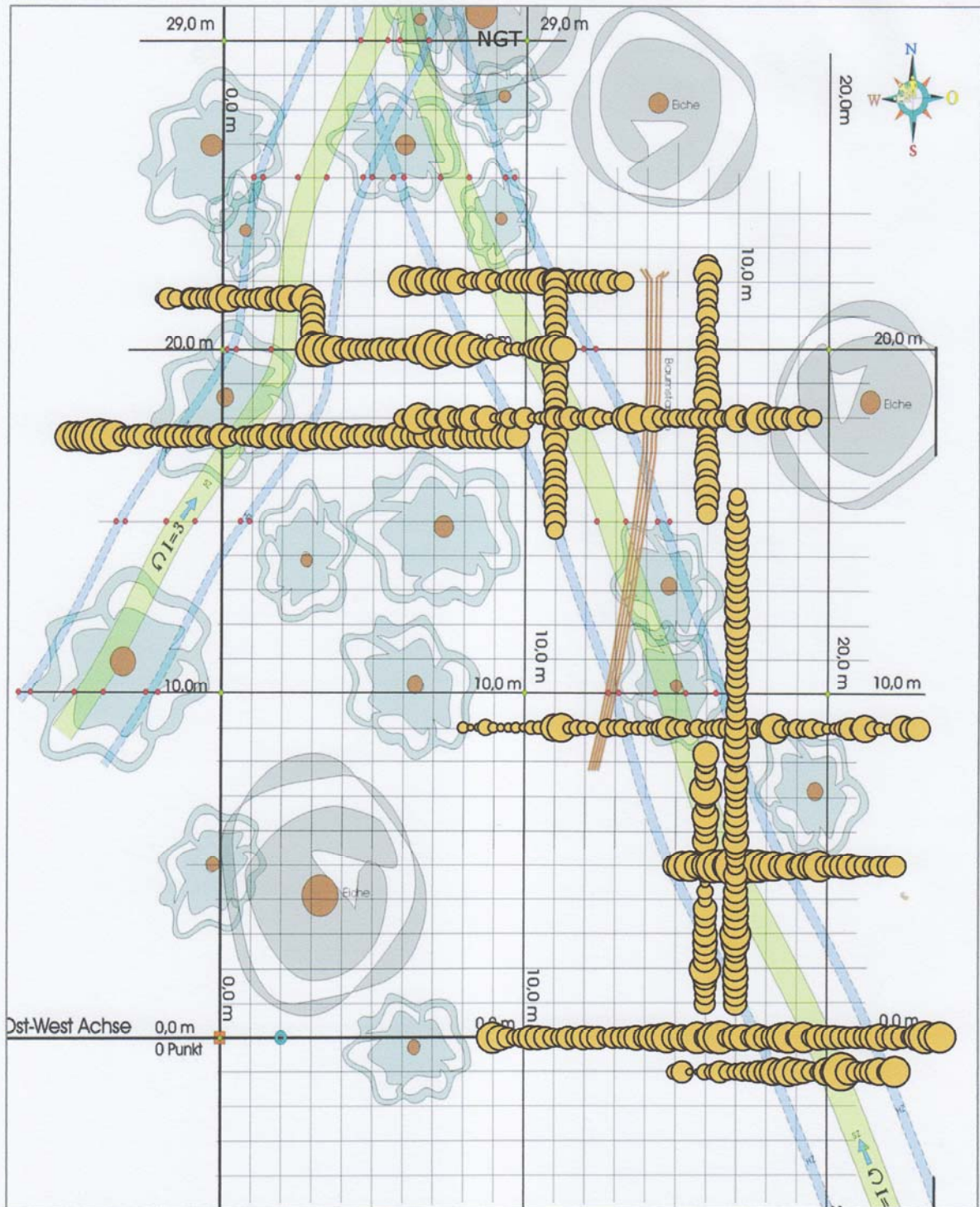
## Serie Z Collembolen



### Feuchtgewichte der Bodenproben



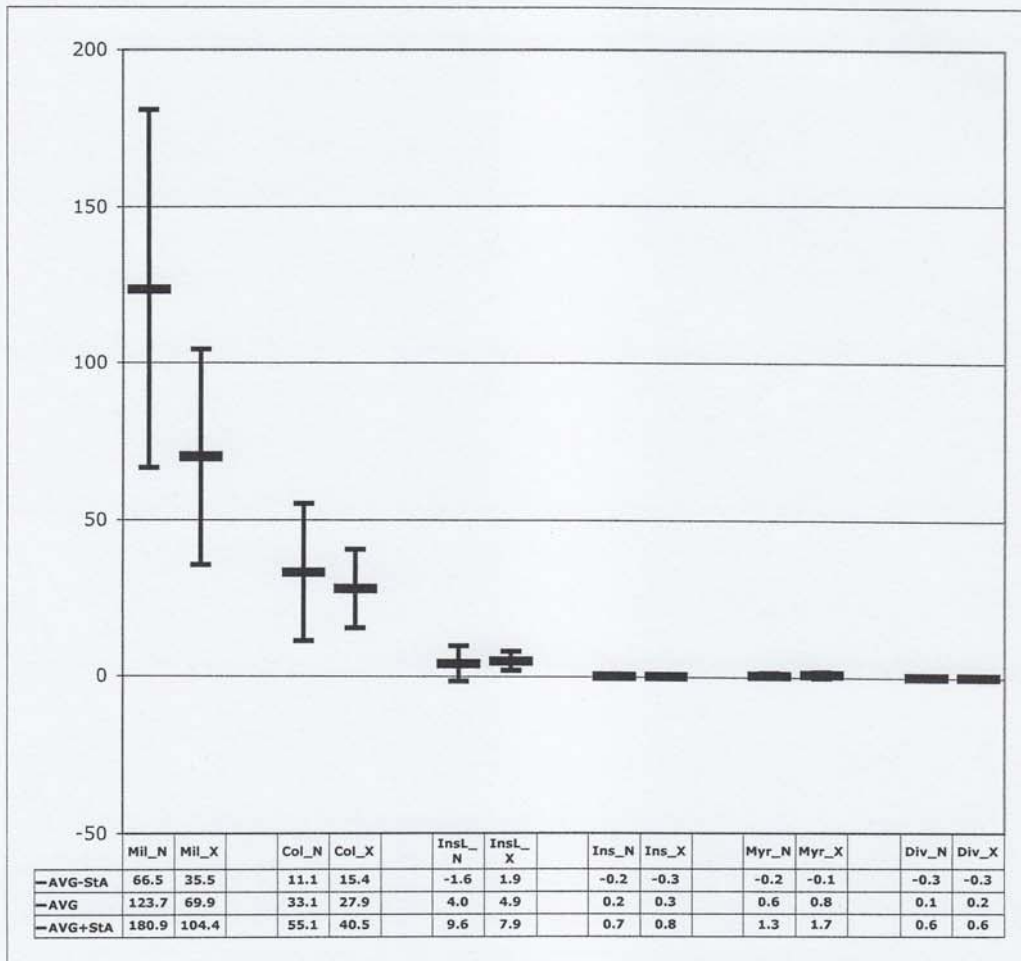
### Trockengewichte der Bodenproben



WNvWX\_B-C.xls

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	B		N			
62	C		N			
	C		N			
	C		N			
	C		N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	B		<>N			
24	C		<>N			
	C		<>N			
	C		<>N			
	C		<>N			

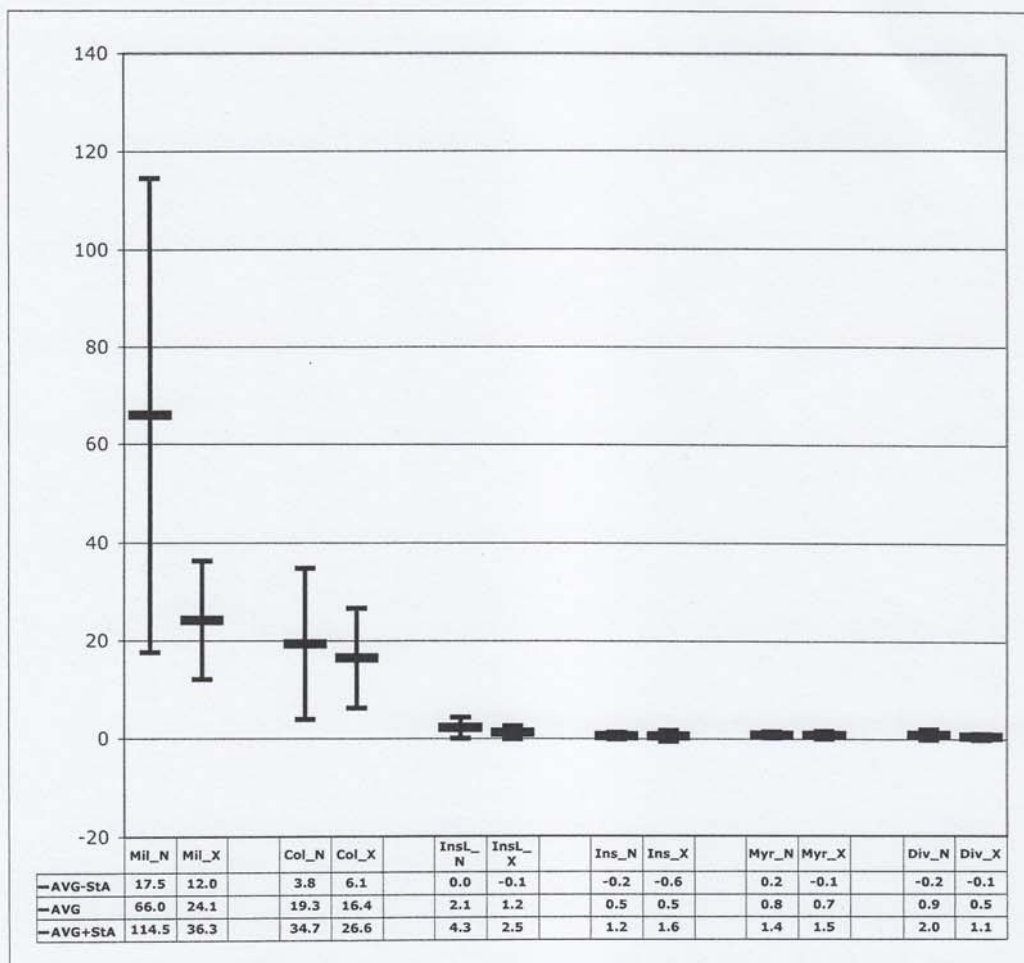


**P =**            Milben    Colembolen    Ins-Larven    Insekten    Myriapoden    Diverse  
                   0.0000    0.1731    0.3455    0.7440    0.2940    0.8500  
**t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität**

# WNvW2\_E.xls

<b>Filter_N</b>	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	E		N			
22	o					
	o					
	o					
	o					

<b>Filter_X</b>	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	E		2			
25	o					
	o					
	o					
	o					

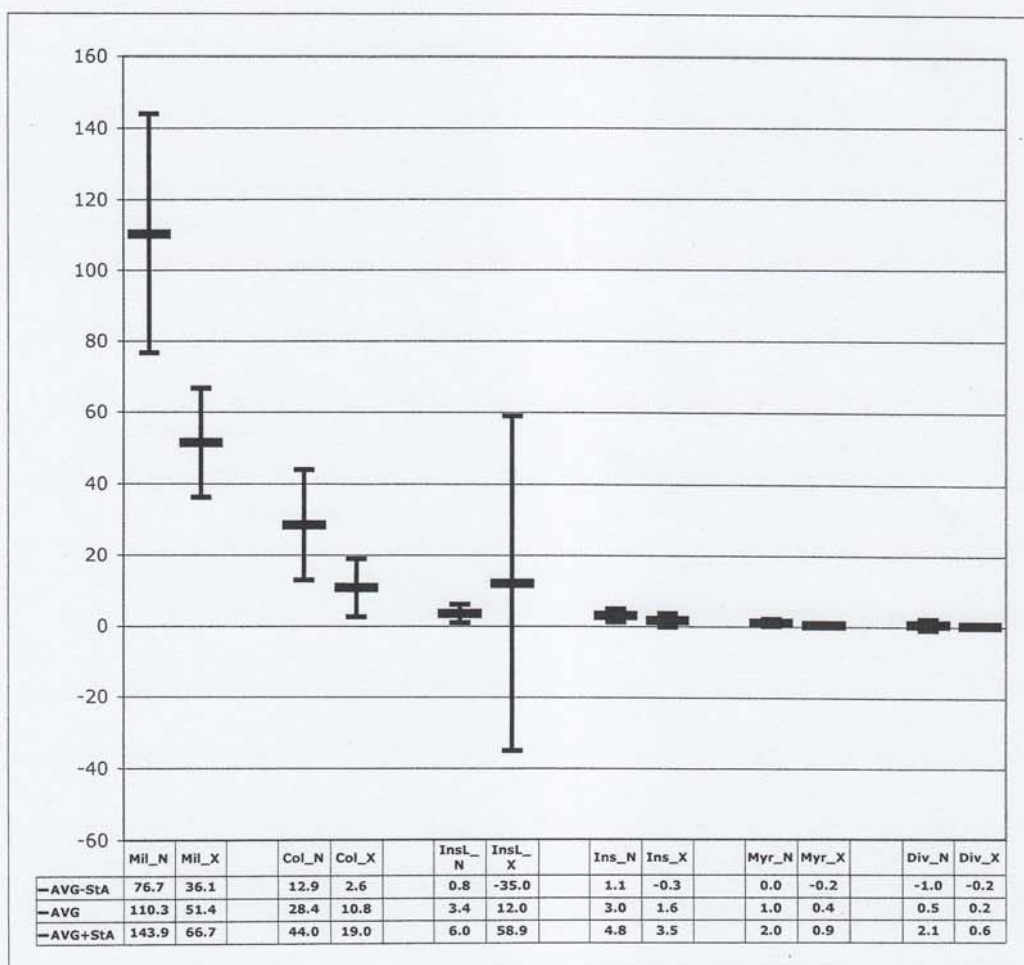


	<b>Milben</b>	<b>Colembolen</b>	<b>Ins-Larven</b>	<b>Insekten</b>	<b>Myriapoden</b>	<b>Diverse</b>
<b>P =</b>	<b>0.0006</b>	<b>0.4579</b>	<b>0.0829</b>	<b>0.9391</b>	<b>0.7984</b>	<b>0.1029</b>
	<b>t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität</b>					

# WNvWX\_F.xls

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	F		N			
22	F		N			
	F		N			
	F		N			
	F		N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	F		<>N			
22	F		<>N			
	F		<>N			
	F		<>N			
	F		<>N			



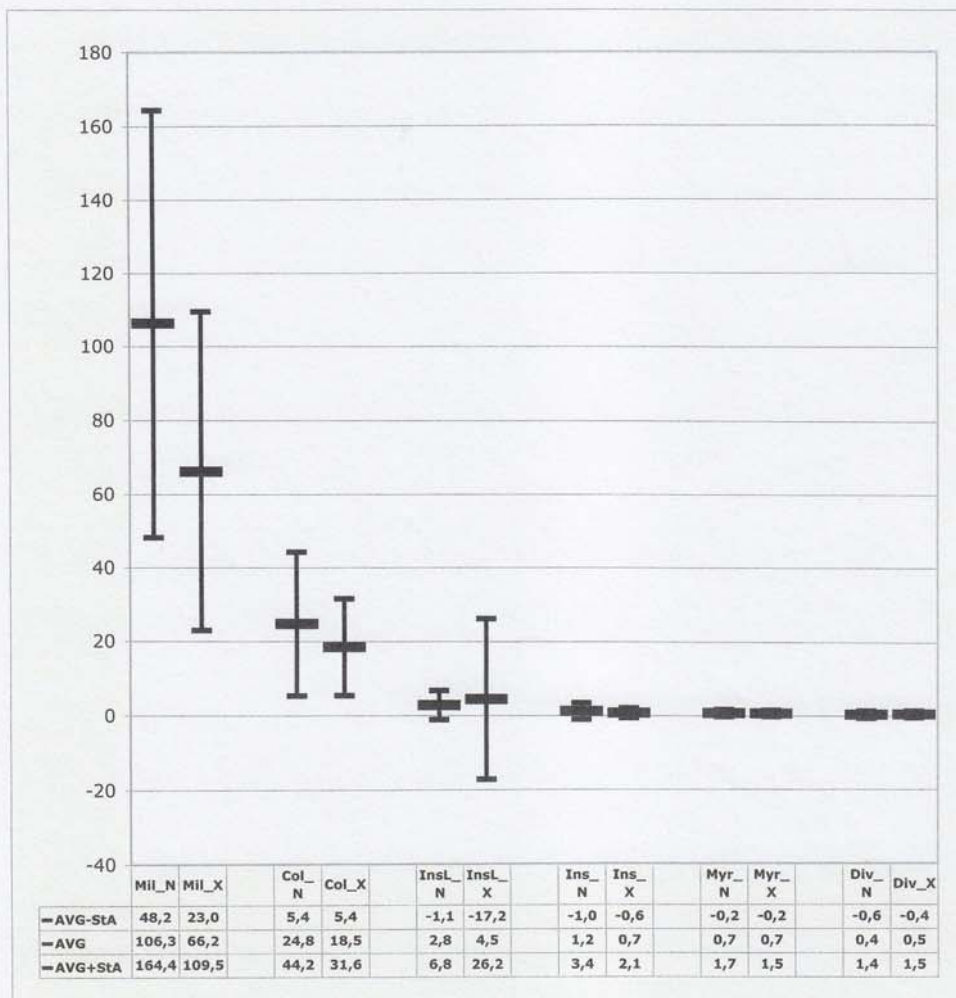
**P =**            Milben    Colembolen    Ins-Larven    Insekten    Myriapoden    Diverse  
                   0.0000    0.0000       0.4034       0.0230       0.0091       0.2926  
                   **t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität**



# \_ERGEBNIS A - G

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =			N			
158			N			
			N			
			N			
			N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =			<>N			
142			<>N			
			<>N			
			<>N			
			<>N			

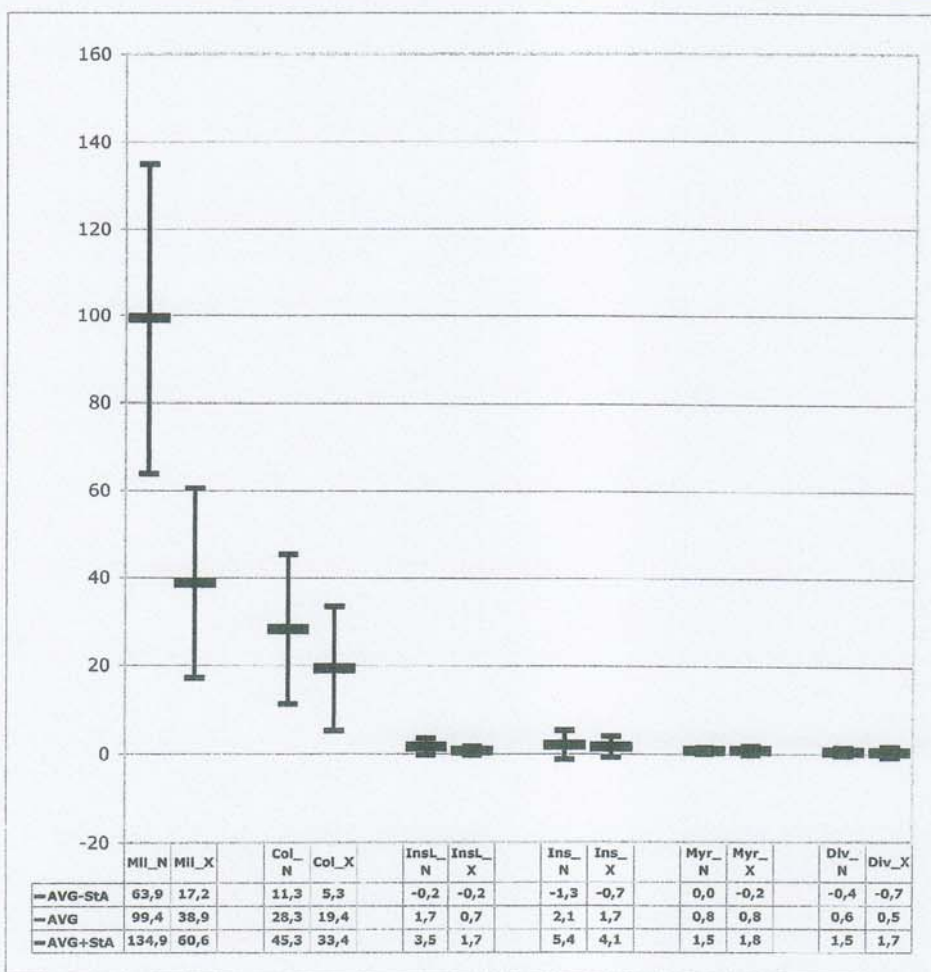


	Milben	Collemb.	Ins-Larven	Insekten	Myriapoden	Diverse
P =	0,0000	0,0020	0,4466	0,0365	0,4618	0,3867
	t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität					

# ERGEBNIS\_K

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	K		N			
20	K		N			
	K		N			
	K		N			
	K		N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	K		W			
36	K		W			
	K		W			
	K		W			
	K		W			

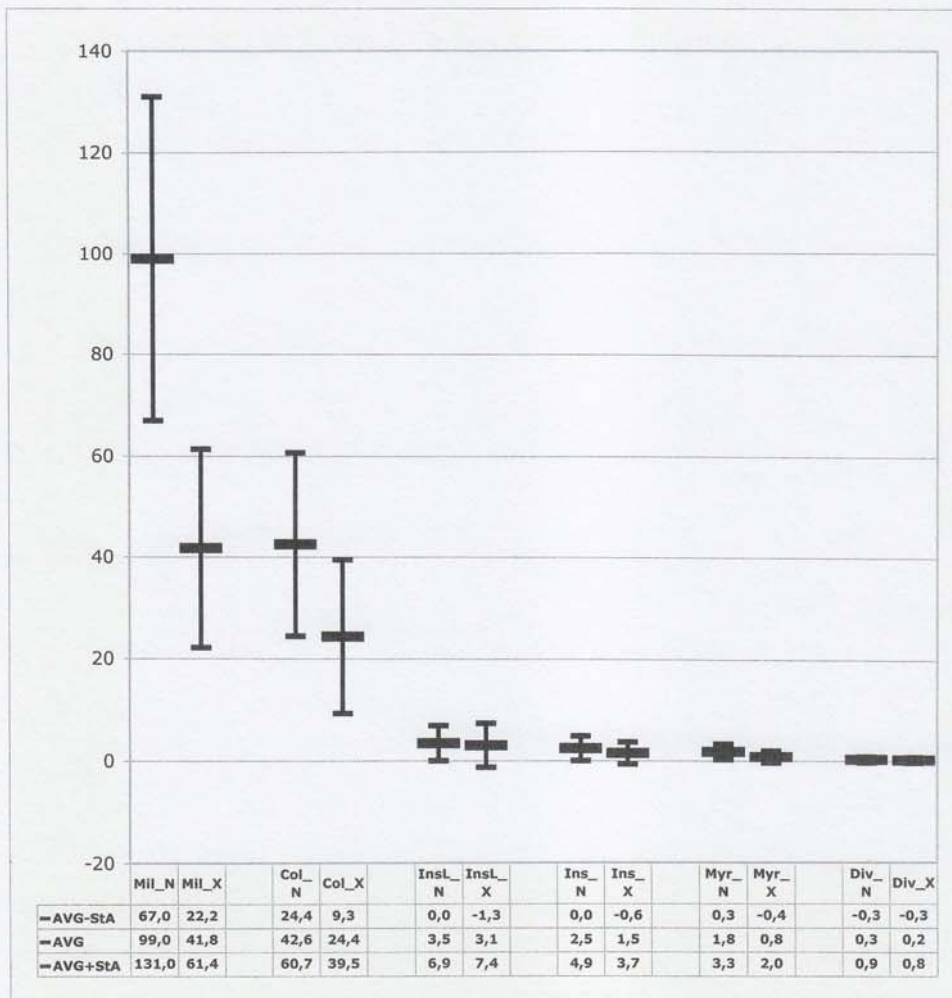


	Milben	Collemb.	Ins-Larven	Insekten	Myriapoden	Diverse
P =	0,0000	0,0539	0,0486	0,6516	0,9057	0,8646
t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität						

### \_ERGEBNIS-Tag-M

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	M		N			
20	M		N			
	M		N			
	M		N			
	M		N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	M		<>N			
36	M		<>N			
	M		<>N			
	M		<>N			
	M		<>N			

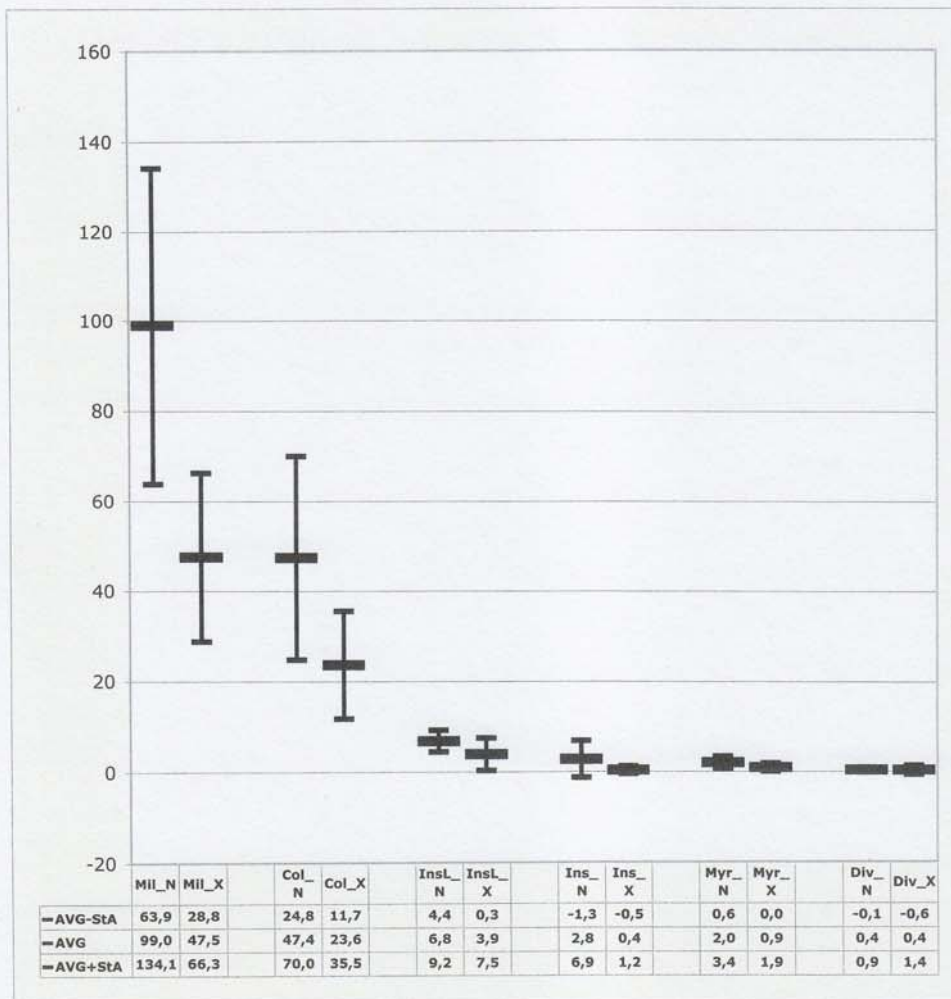


	Milben	Collemb.	Ins-Larven	Insekten	Myriapoden	Diverse
P =	0,0000	0,0006	0,7110	0,1674	0,0174	0,6216
t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität						

# ERGEBNIS-N

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	N		N			
21	N		N			
	N		N			
	N		N			
	N		N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	N		W			
31	N		W			
	N		W			
	N		W			
	N		W			

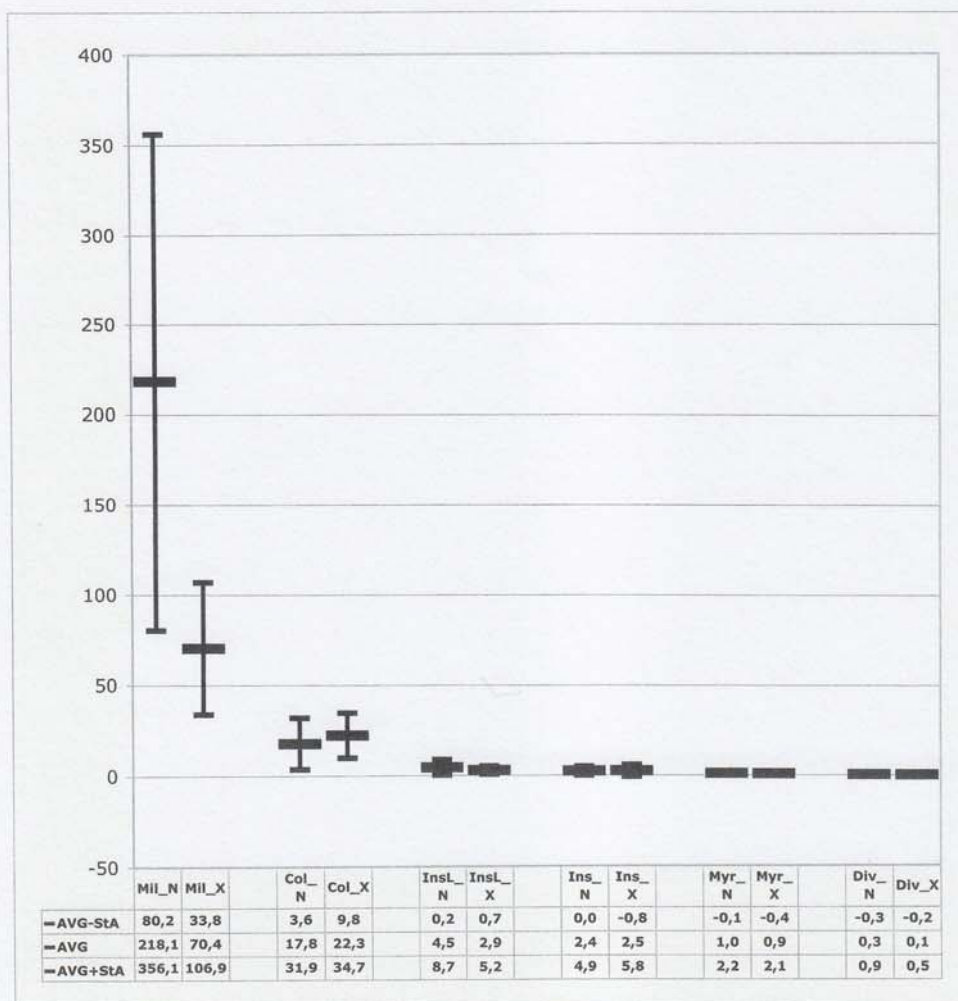


**P =**      Milben      Collemb.      Ins-Larven      Insekten      Myriapoden      Diverse  
              0,0000      0,0774      0,0582      0,2549      0,1760      0,9270  
    t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität

# ERGEBNIS\_O

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	○		N			
29	○		N			
	○		N			
	○		N			
	○		N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	○		W			
27	○		W			
	○		W			
	○		W			
	○		W			

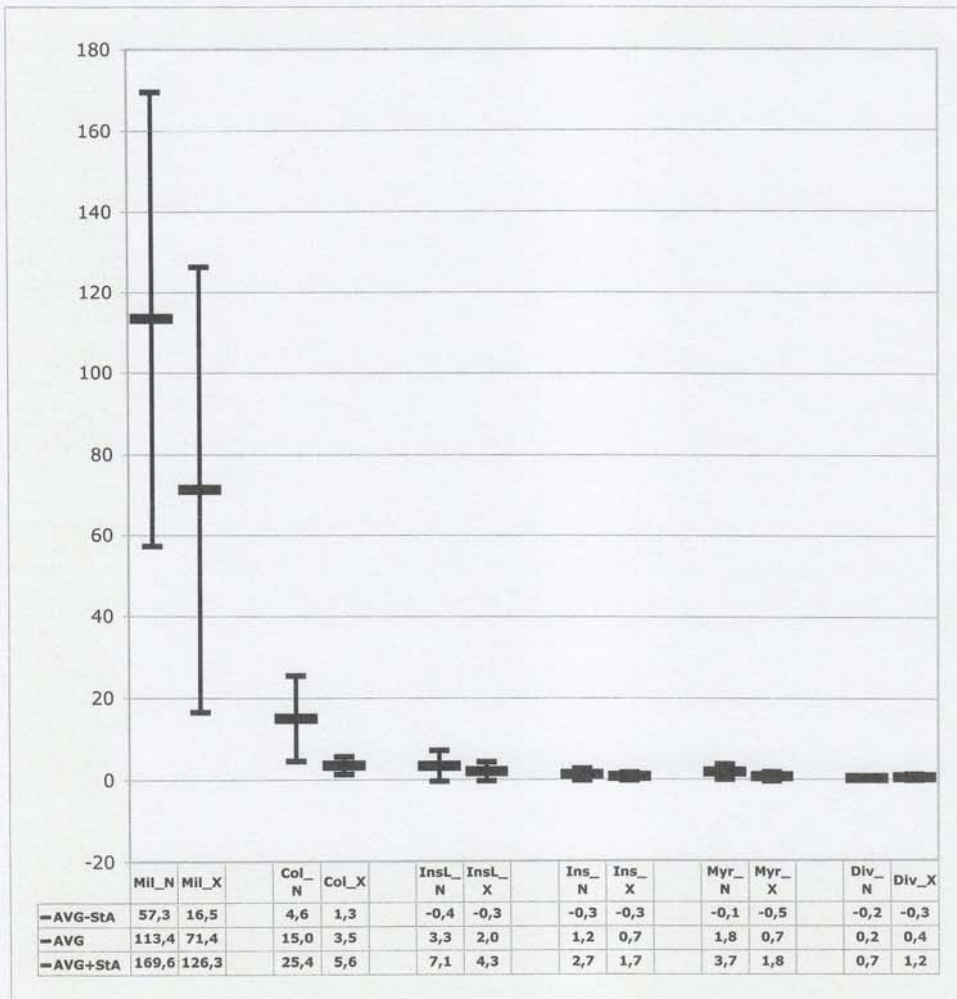


**P =**      Milben      Collemb.      Ins-Larven      Insekten      Myriapoden      Diverse  
             0,0000      0,2114      0,0913      0,9317      0,5738      0,2254  
    t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität

# ERGEBNIS\_P

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	P		N			
30	P		N			
	P		N			
	P		N			
	P		N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	P		W			
23	P		W			
	P		W			
	P		W			
	P		W			

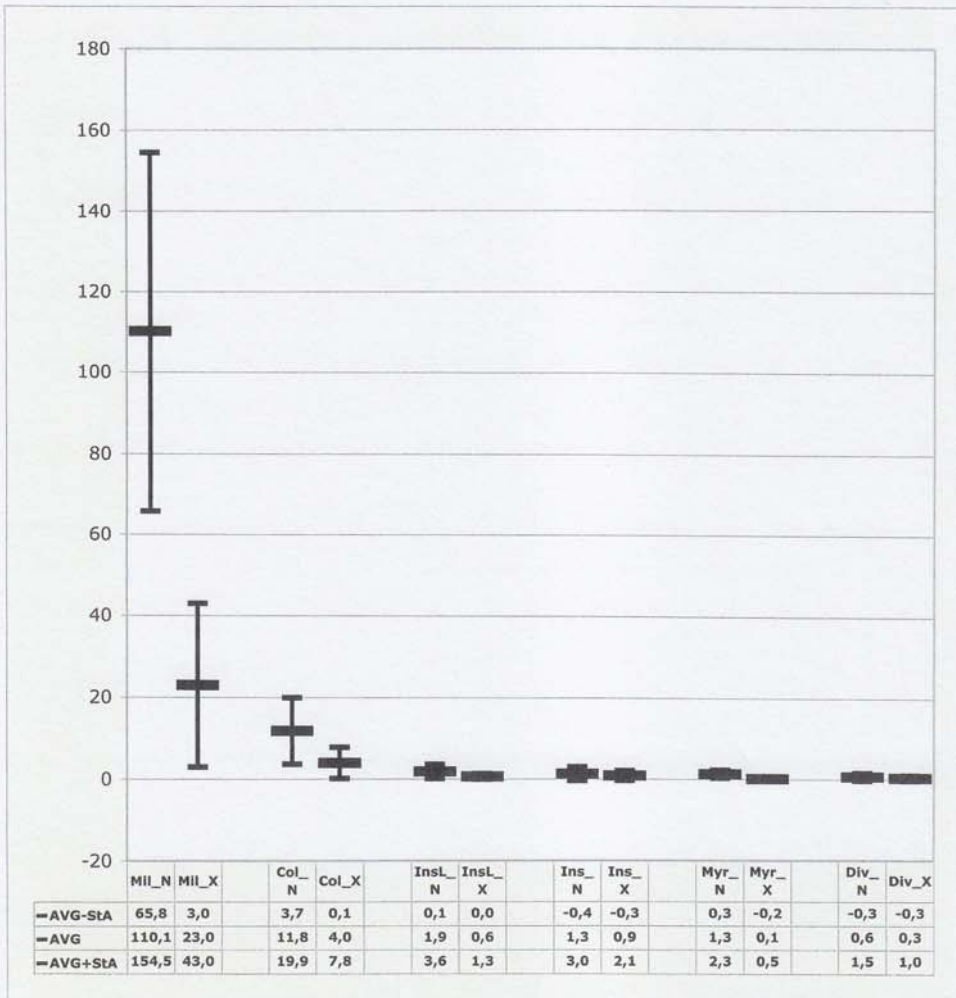


**P =**      Milben      Collemb.      Ins-Larven      Insekten      Myriapoden      Diverse  
 0,0087      0,0000      0,1204      0,1405      0,0067      0,2467  
**t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität**

# ERGEBNIS\_Q

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	Q		N			
24	Q		N			
	Q		N			
	Q		N			
	Q		N			

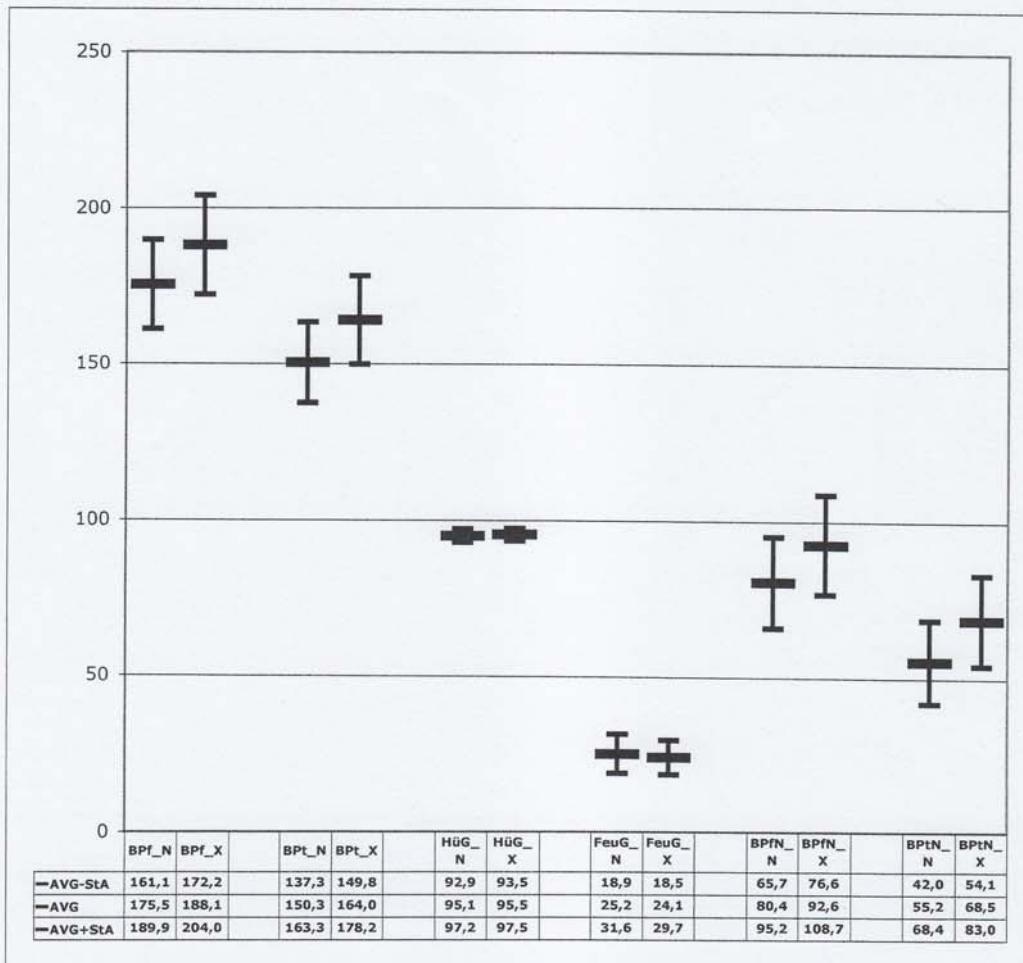
Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =	Q		W			
30	Q		W			
	Q		W			
	Q		W			
	Q		W			



	Milben	Collemb.	Ins-Larven	Insekten	Myriapoden	Diverse
P =	0,0000	0,0005	0,0077	0,3464	0,0000	0,2388
t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität						

	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =			N			
113			N			
			N			
			N			
			N			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Stör	Stör
n =			W			
142			W			
			W			
			W			
			W			



P =            BPF            BPT            HÜG            FeuG            BPFN            BPTN  
               0,0000        0,0000        0,0954        0,1393        0,0000        0,0000

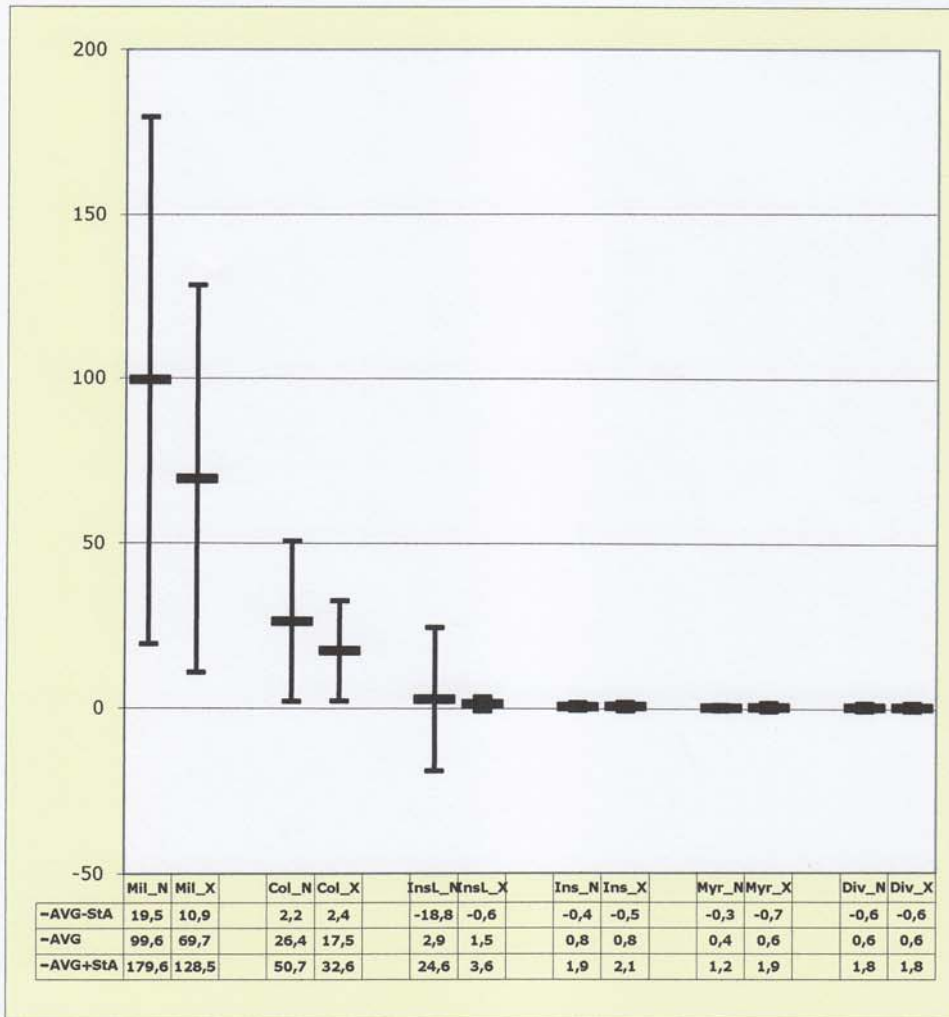
t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität



R-Z

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Code	Feld
n =	>=R		n			
294	>=R		n			
	>=R		n			
	>=R		n			
	>=R		n			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Code	Feld
n =	>=R		w			
240	>=R		w			
	>=R		w			
	>=R		w			
	>=R		w			



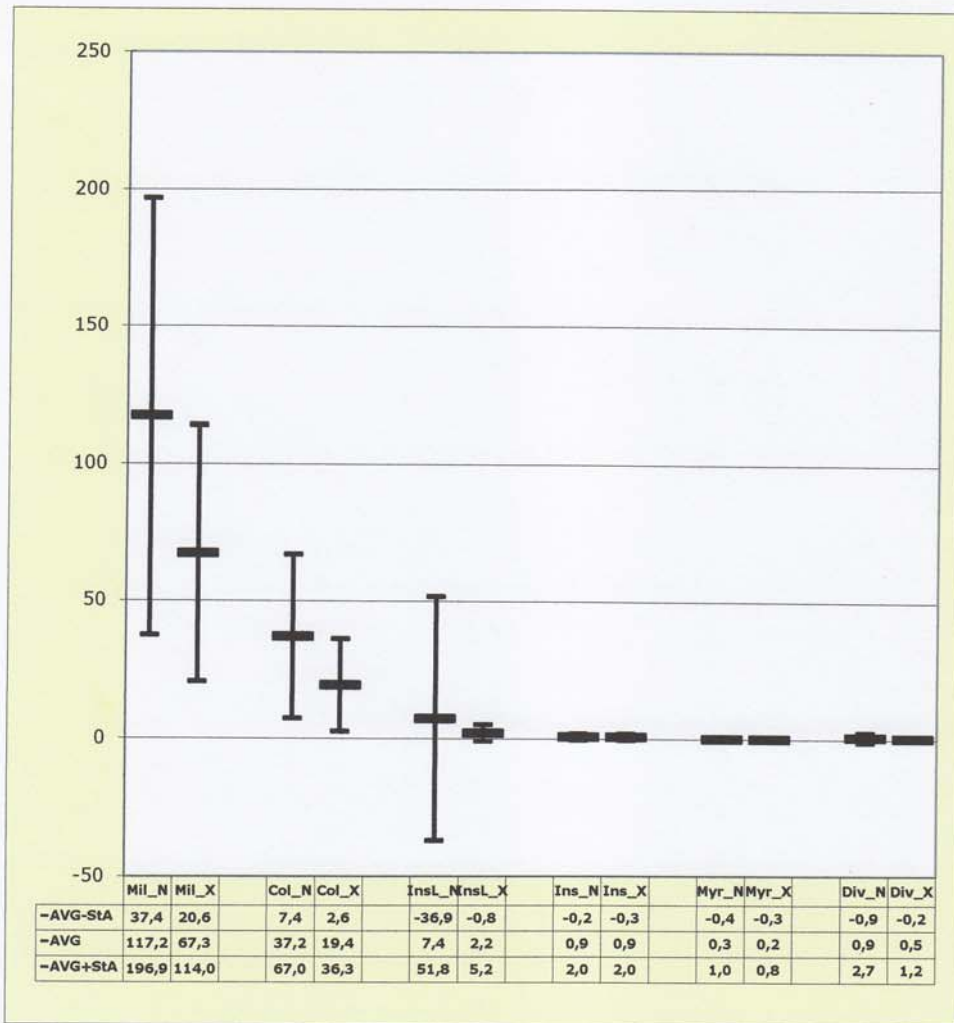
	Milben	Collemb.	Ins-Larven	Insekten	Myriapoden	Diverse
P =	0,0000	0,0000	0,2677	0,8919	0,0967	0,9714

**t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität**

# Tag\_U-V

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Code	Feld
n =	U		n			
	V		n			
70	V		n			
	V		n			
	V		n			

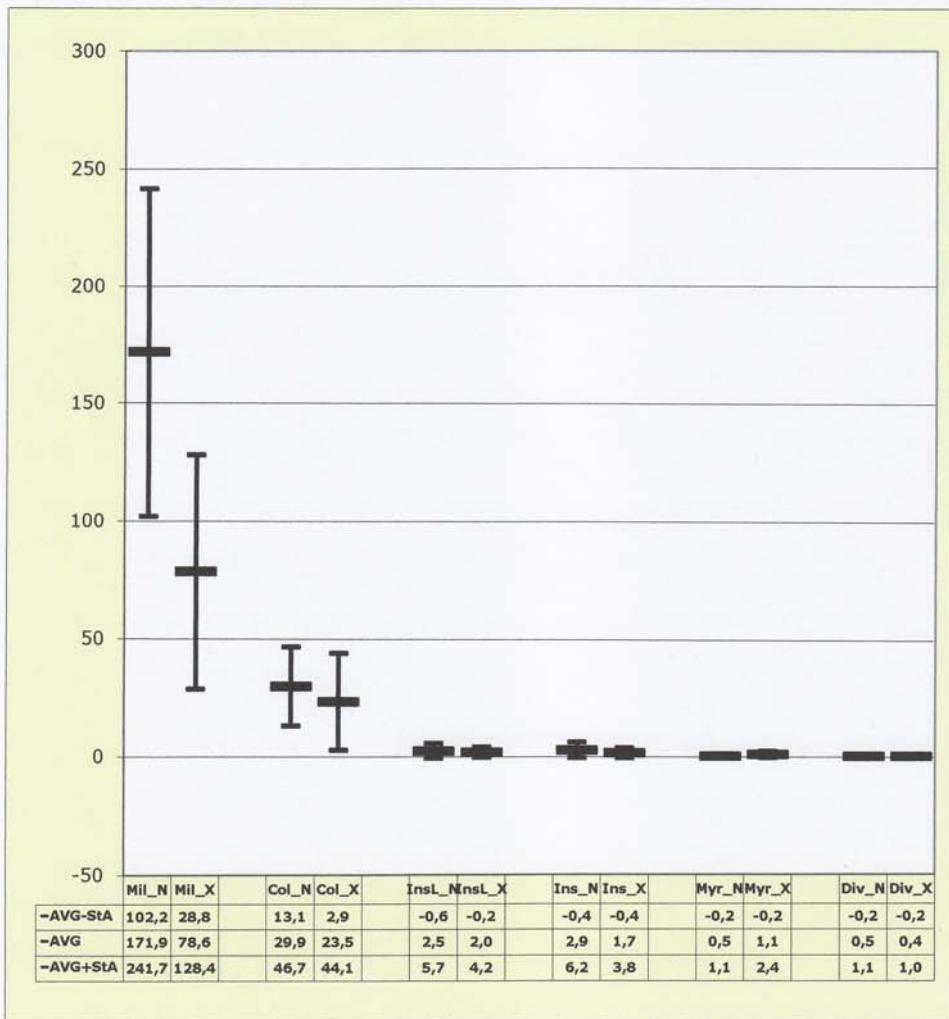
Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Code	Feld
n =	U		w			
	V		w			
49	V		w			
	V		w			
	V		w			



	Milben	Collemb.	Ins-Larven	Insekten	Myriapoden	Diverse
P =	0,0000	0,0001	0,3309	0,9888	0,4220	0,1095
t-Test: zweiseitig, Varianzheterogenität						

Filter_N	Tag	Tag	Was	Was	Code	Feld
n =	Ä		n			
15	Ä		n			
	Ä		n			
	Ä		n			
	Ä		n			

Filter_X	Tag	Tag	Was	Was	Code	Feld
n =	Ä		w			
15	Ä		w			
	Ä		w			
	Ä		w			
	Ä		w			



	Milben	Collemb.	Ins-Larven	Insekten	Myriapoden	Diverse
P =	0,0003	0,3590	0,5930	0,2462	0,0900	0,7762

## U Test Results

n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	U	P (two-tailed)	P (one-tailed)
294	240	43226.0	4.2292e-06*	2.1146e-06*
normal approx z = 4.48005			7.4625e-06*	3.73125e-06*

\*These values are approximate.

The difference between the two samples is highly significant ( $P < 0.001$ , two-tailed test).

### Do another test:

Use this form if you have calculated the Mann-Whitney test statistics  $n_1$ ,  $n_2$ , and U:

n<sub>1</sub>:

n<sub>2</sub>:

U:

Use this form if you want the statistics calculated for you. Paste into each box a list of numbers:

dataset 1:

dataset 2:

Use "." for decimals, not ",",.

If your numbers are large, be patient -- the calculation may take a minute or two. **Don't reload** -- that will only slow the response down.

### Details:

command: "/home/leon/bin/utest -m 1000000 -nt 60 294 240 43226.0"

results:

```
/home/leon/bin/utest: time limit expired
0.00021146% (1/472903) 99.9998% (472902/472903)
0.000373125% 99.9996% (z = 4.48005)
```

[Return to Mann-Whitney U Test page](#)

[Leon Avery \(Leon@eatworms.swmed.edu\)](mailto:Leon@eatworms.swmed.edu)

Last modified: Thu Apr 22 03:43:28 2004

## Zusammenhang pH-Wert - Milben

Anhang Seite 121

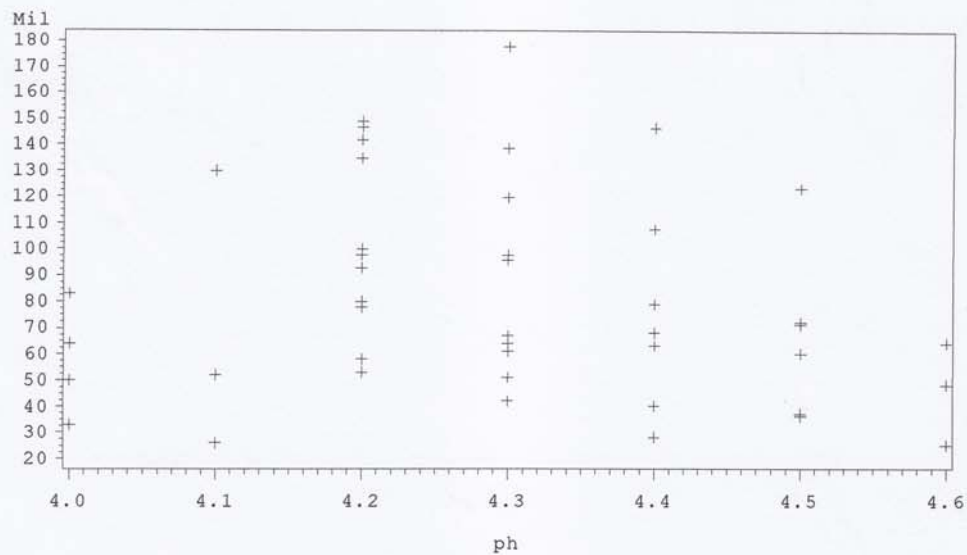
### The CORR Procedure

2 Variables: ph Mil

Simple Statistics						
Variable	N	Mean	Std Dev	Median	Minimum	Maximum
ph	44	4.29773	0.16494	4.30000	4.00000	4.60000
Mil	44	80.84091	39.38182	69.50000	25.00000	178.00000

Spearman Correlation Coefficients, N = 44 Prob >  r  under H0: Rho=0		
	ph	Mil
ph	1.00000	-0.17524 0.2552
Mil	-0.17524 0.2552	1.00000

## Zusammenhang pH-Wert - Milben



*Häufigkeiten der qualitativen Merkmale - Gesamtstichprobe**The FREQ Procedure*

Serie				
Serie	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
R	60	11.21	60	11.21
S	60	11.21	120	22.43
T	60	11.21	180	33.64
U	60	11.21	240	44.86
V	60	11.21	300	56.07
W	60	11.21	360	67.29
X	60	11.21	420	78.50
Y	55	10.28	475	88.79
Z	60	11.21	535	100.00

Ader				
Ader	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
n	295	55.14	295	55.14
w	240	44.86	535	100.00

2

*Parameter der Verteilungen der quantitativen Merkmale - Gesamtstichprobe**The MEANS Procedure*

Variable	Label	N	Mean	Std Dev	Coeff of Variation	Minimum	25th Pctl	50th Pctl
Milben	Milben	534	86.1591760	72.7683553	84.4580445	2.0000000	30.0000000	67.0000000
LOG_Mil		534	1.7576478	0.4359007	24.8002320	0.3010300	1.4771213	1.8260748
Collembolen	Collembolen	533	22.4465291	21.1037415	94.0178388	1.0000000	9.0000000	16.0000000
LOG_Col		533	1.1844994	0.3983959	33.6341125	0	0.9542425	1.2041200
Bod_Gew_feucht	Bod_Gew_feucht	535	93.4100935	21.4526255	22.9660679	27.2000000	80.5000000	94.2000000
Bod_Gew_trocken	Bod_Gew_trocken	535	69.1872897	17.3200255	25.0335366	18.4000000	59.3000000	69.5000000

Variable	Label	75th Pctl	Maximum
Milben	Milben	115.0000000	438.0000000
LOG_Mil		2.0606978	2.6414741
Collembolen	Collembolen	28.0000000	171.0000000
LOG_Col		1.4471580	2.2329961
Bod_Gew_feucht	Bod_Gew_feucht	107.2000000	167.6000000
Bod_Gew_trocken	Bod_Gew_trocken	79.2000000	134.0000000

*Parameter der Verteilungen der quantitativen Merkmale - Gesamtstichprobe**The MEANS Procedure*

Ader	N Obs	Variable	Label	N	Mean	Std Dev	Coeff of Variation	Minimum	25th Pctl
n	295	Milben	Milben	294	99.5646259	80.0650391	80.4151459	2.0000000	39.0000000
		LOG_Mil		294	1.8280196	0.4377291	23.9455382	0.3010300	1.5910646
		Collembolen	Collembolen	294	26.4489796	24.2308814	91.6136719	1.0000000	11.0000000
		LOG_Col		294	1.2554877	0.4055880	32.3052189	0	1.0413927
		Bod_Gew_feucht	Bod_Gew_feucht	295	90.3579661	21.6681134	23.9803023	27.2000000	78.9000000
		Bod_Gew_trocken	Bod_Gew_trocken	295	67.2223729	17.4493799	25.9576970	18.4000000	58.1000000
w	240	Milben	Milben	240	69.7375000	58.8080511	84.3277305	4.0000000	23.0000000
		LOG_Mil		240	1.6714424	0.4186788	25.0489525	0.6020600	1.3617278
		Collembolen	Collembolen	239	17.5230126	15.1188045	86.2797105	1.0000000	7.0000000
		LOG_Col		239	1.0971750	0.3720011	33.9053607	0	0.8450980
		Bod_Gew_feucht	Bod_Gew_feucht	240	97.1616667	20.6174447	21.2197314	44.5000000	83.7500000
		Bod_Gew_trocken	Bod_Gew_trocken	240	71.6025000	16.8843914	23.5807288	27.9000000	61.7500000

Ader	N Obs	Variable	Label	50th Pctl	75th Pctl	Maximum
n	295	Milben	Milben	79.5000000	140.0000000	438.0000000
		LOG_Mil		1.9003585	2.1461280	2.6414741
		Collembolen	Collembolen	19.0000000	36.0000000	171.0000000
		LOG_Col		1.2787536	1.5563025	2.2329961
		Bod_Gew_feucht	Bod_Gew_feucht	91.6000000	104.5000000	148.6000000
		Bod_Gew_trocken	Bod_Gew_trocken	67.4000000	77.0000000	125.2000000
w	240	Milben	Milben	54.0000000	101.0000000	343.0000000
		LOG_Mil		1.7323193	2.0043001	2.5352941
		Collembolen	Collembolen	13.0000000	23.0000000	97.0000000
		LOG_Col		1.1139434	1.3617278	1.9867717
		Bod_Gew_feucht	Bod_Gew_feucht	98.1500000	110.7500000	167.6000000
		Bod_Gew_trocken	Bod_Gew_trocken	72.6000000	81.0500000	134.0000000

*t-Test**The TTEST Procedure*

Statistics										
Variable	Ader	N	Lower CL Mean	Mean	Upper CL Mean	Lower CL Std Dev	Std Dev	Upper CL Std Dev	Std Err	Minimum
LOG_Mil	n	294	1.7778	1.828	1.8783	0.405	0.4377	0.4763	0.0255	0.301
LOG_Mil	w	240	1.6182	1.6714	1.7247	0.3843	0.4187	0.4599	0.027	0.6021
LOG_Mil	Diff (1-2)		0.0832	0.1566	0.2299	0.405	0.4293	0.4567	0.0373	
LOG_Col	n	294	1.2089	1.2555	1.302	0.3752	0.4056	0.4413	0.0237	0
LOG_Col	w	239	1.0498	1.0972	1.1446	0.3414	0.372	0.4087	0.0241	0
LOG_Col	Diff (1-2)		0.0914	0.1583	0.2252	0.3687	0.3909	0.4159	0.034	
Bod_Gew_feucht	n	295	87.875	90.358	92.841	20.049	21.668	23.573	1.2616	27.2
Bod_Gew_feucht	w	240	94.54	97.162	99.783	18.923	20.617	22.648	1.3309	44.5
Bod_Gew_feucht	Diff (1-2)		-10.42	-6.804	-3.183	20.003	21.203	22.558	1.8432	
Bod_Gew_trocken	n	295	65.223	67.222	69.222	16.146	17.449	18.984	1.0159	18.4
Bod_Gew_trocken	w	240	69.455	71.603	73.75	15.497	16.884	18.547	1.0899	27.9
Bod_Gew_trocken	Diff (1-2)		-7.317	-4.38	-1.443	16.225	17.198	18.297	1.495	

Statistics		
Variable	Ader	Maximum
LOG_Mil	n	2.6415
LOG_Mil	w	2.5353
LOG_Mil	Diff (1-2)	
LOG_Col	n	2.233
LOG_Col	w	1.9868
LOG_Col	Diff (1-2)	
Bod_Gew_feucht	n	148.6
Bod_Gew_feucht	w	167.6
Bod_Gew_feucht	Diff (1-2)	
Bod_Gew_trocken	n	125.2
Bod_Gew_trocken	w	134
Bod_Gew_trocken	Diff (1-2)	



*t-Test**The TTEST Procedure*

T-Tests					
Variable	Method	Variances	DF	t Value	Pr >  t
LOG_Mil	Pooled	Equal	532	4.19	<.0001
LOG_Mil	Satterthwaite	Unequal	519	4.21	<.0001
LOG_Col	Pooled	Equal	531	4.65	<.0001
LOG_Col	Satterthwaite	Unequal	523	4.69	<.0001
Bod_Gew_feucht	Pooled	Equal	533	-3.69	0.0002
Bod_Gew_feucht	Satterthwaite	Unequal	520	-3.71	0.0002
Bod_Gew_trocken	Pooled	Equal	533	-2.93	0.0035
Bod_Gew_trocken	Satterthwaite	Unequal	517	-2.94	0.0034

Equality of Variances					
Variable	Method	Num DF	Den DF	F Value	Pr > F
LOG_Mil	Folded F	293	239	1.09	0.4740
LOG_Col	Folded F	293	238	1.19	0.1644
Bod_Gew_feucht	Folded F	294	239	1.10	0.4234
Bod_Gew_trocken	Folded F	294	239	1.07	0.5968

*Kovarianzanalyse mit Kovariable Bodengewicht\_feucht**The GLM Procedure*

Class Level Information		
Class	Levels	Values
Ader	2	n w

Data for Analysis of LOG_Mil	
Number of Observations Read	535
Number of Observations Used	534

Data for Analysis of LOG_Col	
Number of Observations Read	535
Number of Observations Used	533

**Note:** Variables in each group are consistent with respect to the presence or absence of missing values.

*Kovarianzanalyse mit Kovariable Bodengewicht\_feucht**The GLM Procedure**Dependent Variable: LOG\_Mil*

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	34.6821745	17.3410873	138.27	<.0001
Error	531	66.5928638	0.1254103		
Corrected Total	533	101.2750384			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	LOG_Mil Mean
0.342455	20.14813	0.354133	1.757648

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Ader	1	3.23947308	3.23947308	25.83	<.0001
Bod_Gew_feucht	1	31.44270146	31.44270146	250.72	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Ader	1	0.82246417	0.82246417	6.56	0.0107
Bod_Gew_feucht	1	31.44270146	31.44270146	250.72	<.0001

Parameter		Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept		2.787630769	B 0.07410644	37.62	<.0001
Ader	n	0.079864658	B 0.03118622	2.56	0.0107
Ader	w	0.000000000	B		
Bod_Gew_feucht		-0.011487950	0.00072552	-15.83	<.0001

Note: The X'X matrix has been found to be singular, and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Terms whose estimates are followed by the letter 'B' are not uniquely estimable.

*Kovarianzanalyse mit Kovariable Bodengewicht\_feucht**The GLM Procedure**Least Squares Means*

Ader	LOG_Mil LSMEAN	H0:LSMean1=LSMean2	
		t Value	Pr >  t
n	1.79354205	2.56	0.0107
w	1.71367739		

*Kovarianzanalyse mit Kovariable Bodengewicht\_feucht**The GLM Procedure**Dependent Variable: LOG\_Col*

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	18.34319691	9.17159845	73.54	<.0001
Error	530	66.09545386	0.12470840		
Corrected Total	532	84.43865077			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	LOG_Col Mean
0.217237	29.81350	0.353141	1.184499

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Ader	1	3.30407251	3.30407251	26.49	<.0001
Bod_Gew_feucht	1	15.03912440	15.03912440	120.59	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Ader	1	1.37936657	1.37936657	11.06	0.0009
Bod_Gew_feucht	1	15.03912440	15.03912440	120.59	<.0001

Parameter		Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept		1.873560895	B 0.07429780	25.22	<.0001
Ader	n	0.103621767	B 0.03115724	3.33	0.0009
Ader	w	0.000000000	B	.	.
Bod_Gew_feucht		-0.007975939	0.00072630	-10.98	<.0001

**Note:** The X'X matrix has been found to be singular, and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Terms whose estimates are followed by the letter 'B' are not uniquely estimable.

*Kovarianzanalyse mit Kovariable Bodengewicht\_feucht**The GLM Procedure**Least Squares Means*

Ader	LOG_Col LSMEAN	H0:LSMean1=LSMean2	
		t Value	Pr >  t
n	1.23096397	3.33	0.0009
w	1.12734220		

*The NPARIWAY Procedure*

Tag=7

Wilcoxon Scores (Rank Sums) for Variable LOG_N Classified by Variable Seriengruppe					
Seriengruppe	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
1	3	10.0	15.0	3.872983	3.333333
2	6	35.0	30.0	3.872983	5.833333

Wilcoxon Two-Sample Test	
Statistic	10.0000
<b>Normal Approximation</b>	
Z	-1.1619
One-Sided Pr < Z	0.1226
Two-Sided Pr >  Z	0.2453
<b>t Approximation</b>	
One-Sided Pr < Z	0.1394
Two-Sided Pr >  Z	0.2788
<b>Z includes a continuity correction of 0.5.</b>	

Kruskal-Wallis Test	
Chi-Square	1.6667
DF	1
Pr > Chi-Square	0.1967

*The NPARIWAY Procedure*

Tag=7

Wilcoxon Scores (Rank Sums) for Variable LOG_A Classified by Variable Seriengruppe					
Seriengruppe	N	Sum of Scores	Expected Under H0	Std Dev Under H0	Mean Score
1	3	22.0	15.0	3.872983	7.333333
2	6	23.0	30.0	3.872983	3.833333

Wilcoxon Two-Sample Test	
Statistic	22.0000
Normal Approximation	
Z	1.6783
One-Sided Pr > Z	0.0466
Two-Sided Pr >  Z	0.0933
t Approximation	
One-Sided Pr > Z	0.0659
Two-Sided Pr >  Z	0.1318
Z includes a continuity correction of 0.5.	

Kruskal-Wallis Test	
Chi-Square	3.2667
DF	1
Pr > Chi-Square	0.0707

*Kovarianzanalyse mit Kovariable Bodengewicht\_feucht**The GLM Procedure**Dependent Variable: LOG\_Mil*

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Model</b>	2	2.30679015	1.15339507	16.90	<.0001
<b>Error</b>	57	3.89107426	0.06826446		
<b>Corrected Total</b>	59	6.19786440			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	LOG_Mil Mean
0.372191	13.26759	0.261275	1.969271

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Ader</b>	1	0.06839070	0.06839070	1.00	0.3211
<b>Bod_Gew_feucht</b>	1	2.23839944	2.23839944	32.79	<.0001

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
<b>Ader</b>	1	0.02016772	0.02016772	0.30	0.5889
<b>Bod_Gew_feucht</b>	1	2.23839944	2.23839944	32.79	<.0001

Parameter		Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
<b>Intercept</b>		3.188914674	B 0.23122100	13.79	<.0001
<b>Ader</b>	<b>n</b>	0.040814649	B 0.07509049	0.54	0.5889
<b>Ader</b>	<b>w</b>	0.000000000	B	.	.
<b>Bod_Gew_feucht</b>		-0.011959538	0.00208854	-5.73	<.0001

**Note:** The X'X matrix has been found to be singular, and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Terms whose estimates are followed by the letter 'B' are not uniquely estimable.

*Kovarianzanalyse mit Kovariable Bodengewicht\_feucht**The GLM Procedure**Dependent Variable: LOG\_Col*

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.25938226	0.12969113	1.28	0.2870
Error	57	5.79286355	0.10162919		
Corrected Total	59	6.05224582			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	LOG_Col Mean
0.042857	25.66535	0.318793	1.242116

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Ader	1	0.03673813	0.03673813	0.36	0.5501
Bod_Gew_feucht	1	0.22264413	0.22264413	2.19	0.1443

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Ader	1	0.02360486	0.02360486	0.23	0.6317
Bod_Gew_feucht	1	0.22264413	0.22264413	2.19	0.1443

Parameter		Estimate	Standard Error	t Value	Pr >  t
Intercept		1.604349598	B 0.28212344	5.69	<.0001
Ader	n	0.044155860	B 0.09162138	0.48	0.6317
Ader	w	0.000000000	B	.	.
Bod_Gew_feucht		-0.003771822	0.00254833	-1.48	0.1443

**Note:** The X'X matrix has been found to be singular, and a generalized inverse was used to solve the normal equations. Terms whose estimates are followed by the letter 'B' are not uniquely estimable.





## Danksagung

Mein Dank geht vorrangig an meinen Doktorvater Prof. Dr. rer. nat. Bernd Schierwater. Die Arbeit im Naturschutzgebiet Riddagshausen und am Außeninstitut „Bahnhof Schapen“, das aufgrund seines Konzeptes dem ITZ an der Tierärztlichen Hochschule zur Verfügung steht, ermöglichte die Ausführung dieses Themas. Besonders bedanke ich mich für die Anregungen, die Idee und fachliche Betreuung, seine freundschaftliche Bereitschaft, mir mit Rat und Unterstützung zur Seite zu stehen und den Freiraum, den er mir bei der Arbeit gelassen hat.

Herrn Prof. Dr. rer. nat. Dieter Steinhagen (Abteilung Fischkrankheiten und Fischhaltung der Stiftung Tierärztliche Hochschule) danke ich für die Übernahme des Koreferats.

Herrn Prof. Dr. rer. nat. Hansjörg Küster (Institut für Geobotanik der Leibniz Universität Hannover) danke ich für den Prüfungsvorsitz und

Herrn Prof. Dr. rer. nat. Rolf Entzeroth (Institut für Zoologie der Technischen Universität Dresden) danke ich für seine Beteiligung an der Disputation.

Für die gemeinsame zeitaufwändige Arbeit zur Vorbereitung und zur Probenentnahme, der Probenaustreibung, der wechselseitigen Auszählung und Datenermittlung danke ich meinem ehemaligen Kollegen und Freund Andreas Renke.

Ein herzliches Dankeschön gilt Willi Räder am ITZ Bahnhof Schapen. Seine Programmierung zur koordinatenexakten Veranschaulichung der Ergebnisse und die Überprüfung kodierter und nichtkodierter Daten, seine Erläuterungen und die stetige Unterstützung zur weiteren Bearbeitung und Auswertung der Zählergebnisse in den Excel-Programmen waren von großer Hilfe.

Dr. Albert Melber vom ITZ Hannover danke ich für die vielfachen Erst- und Zweitzahlungen der ausgetriebenen Proben, die trotz seiner eigenen Arbeit von ihm geleistet wurden.

Mein Dank gilt Frau Dr. Heike Hadrys als Leiterin des Außeninstituts in Schapen und Frau Angie Faust und Dr. Wolfgang Jakob sowie allen Mitarbeitern im Team des Instituts für Tierökologie und Zellbiologie in Hannover für die freundliche Aufnahme, die gute Zusammenarbeit und Unterstützung auch bei der Probennahme.

Herrn Dr. Martin Beyerbach (Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung der Tierärztlichen Hochschule Hannover) danke ich für die kurzfristige statistische Auswertung und Berechnung von Korrelationsdaten.

Mein ganz persönlicher Dank gebührt meiner Frau Roswitha und meinem Sohn Wolf Hannes, ihre Unterstützung und Ermunterung haben wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.



## Lebenslauf

### Persönliche Daten

Name: Eckhard Hannes Holtorf  
Wohnort: Mörsersstrasse 14  
38442 Wolfsburg  
Geburtstag und -ort: 22.12.1942 in Braunschweig  
Familienstand: verheiratet mit Roswitha Holtorf geb. Vogel  
Kinder: 1 Sohn, Wolf Hannes Holtorf  
Staatsangehörigkeit: deutsch

### Schulische Ausbildung

1949 – 1953 Volksschule Ehmen - Wolfsburg  
1953 – 1961 Ratsgymnasium Wolfsburg  
1961 – 1964 Gaußschule Braunschweig  
Abschluss: Abitur

### Studium

1964 – 1965 Pädagogische Hochschule Braunschweig  
ab SS 1965 Biologiestudium an der TU Braunschweig, Schwerpunkt Zoologie  
im SS 1968 Gasthörer an der Universität Uppsala – Schweden  
ab WS 1968 Wissenschaftliche Arbeit und Hilfsassistententätigkeit  
am Zoologischen Institut TU Braunschweig und am Institut für Jagdkunde  
der forstlichen Fakultät der Universität Göttingen  
ab WS 1970 Wissenschaftliche Arbeit am Institut für Anthropologie an der TU Braunschweig  
September 1971 Abschluss mit der Diplom-Biologie-Hauptprüfung  
Fachrichtung: Anthropologie, Zoologie, organische Chemie  
zum Dipl. Biol.

### Berufliche Praxis

02/1970 – 01/1972 Lehrer für Biologie im Angestellten-Verhältnis  
am Heinrich-Nordhoff-Gymnasium Wolfsburg  
02/1972 – 07/1973 Referendariat für das Höhere Lehramt am staatl. Studienseminar Celle und  
Hermann-Billing-Gymnasium Celle  
Abschluss Studienassessor, Lehrbefähigung Biologie  
08/1973 – 07/1978 Lehrtätigkeit am Gymnasium Lüchow – Studienrat  
08/1978 – 07/1990 Lehrtätigkeit am Gymnasium Raabeschule in Braunschweig – Oberstudienrat  
08/1990 – 07/2006 Lehrtätigkeit am Ratsgymnasium Wolfsburg – Oberstudienrat  
August 2006 Versetzung in den Ruhestand, Pensionierung