

ÜBERWACHUNG VON INSEKTEN ALS VEKTOREN IN SÜDTIROL 2014





ÜBERWACHUNG VON INSEKTEN ALS VEKTOREN IN SÜDTIROL 2014

Departement für Gesundheitsvorsorge - Projekt Nr. 7

Abschlussbericht

Projektleitung

Dr. Josef Simeoni¹

Koordination

Dr. Christiane Holzner¹

Entomologische Erhebungen

Dr. Giulia Morosetti², Dr. Francesco Severini³, Dr. Marco Longo¹

Technische Betreuung

Paolo Pippa¹

Wissenschaftliche Beratung, Datenanalyse und Abschlussbericht

Dr. Giulia Morosetti², Dr. Francesco Severini³

Morphologische Bestimmung der Sandmücken

Dr. Gioia Bongiorno³

Virologische Analysen

Dr. Claudia Fortuna³, Dr. Maria Elena Remoli³

¹ Südtiroler Sanitätsbetrieb, Dienst für Hygiene und öffentliche Gesundheit des Gesundheitsbezirkes Bozen

² Südtiroler Sanitätsbetrieb, Betrieblicher tierärztlicher Dienst, Bozen

³ Oberstes Gesundheitsinstitut - MIPI Departement (Infektiöse, parasitäre und immunvermittelte Erkrankungen), Rom

Inhaltverzeichnis

Einführung	3
Ziel der Arbeit	4
Material und Methoden	
Einfangen adulter Exemplare	5
Einsammeln, Klassifizieren und Aufbewahren der adulten Exemplare	6
Aufnahme und Aufbewahrung der Larven	6
Analyse der adulten Exemplare	6
Mücken-Monitoring	
Mücken-Monitoring, Standorte	7
Ergebnisse Mückenmonitoring	36
Identifizierung von Mückenlarven	45
Ergebnisse der Molekularanalysen an Mücken	45
Sandmücken-Monitoring	
Sandmücken-Monitoring, Standorte	47
Ergebnisse Sandmücken	59
Schlussfolgerungen	65
Ausblick	68
Anhang: Wetterbericht	69
Literaturverzeichnis	70
Überwachte Vektoren	71
Danksagung	72

EINFÜHRUNG

Die gesundheitliche Relevanz einiger Mücken- und Sandmückenarten aus ärztlicher und tierärztlicher Sicht hängt mit deren Rolle als Vektoren zoonotischer und anthroponotischer Pathologien zusammen. Durch die Blutmahlzeit an einem infizierten Wirt können die Weibchen Krankheitserreger verbreiten und nach mehr oder weniger langen Zeiträumen, während derer sich die Erreger im Insekt entwickeln oder vermehren, ihren aktiven Übertragungszyklus aufrecht erhalten (Severini et al., 2009).

Im Nordosten Italiens werden infektiöse Erreger vor allem von Mücken der Art *Culex pipiens* (West-Nil-Virus), von *Aedes* (Chikungunya-, Dengue- und Zika-Virus) sowie der Sandmückenarten *Phlebotomus perniciosus* (Leishmaniose) übertragen.

In den letzten Jahren haben unterschiedliche Faktoren zur Steigerung des Gesundheitsrisikos durch derartige Vektoren beigetragen: Einerseits haben Klima- und Umweltveränderung günstige Überlebensbedingungen für Arten geschaffen, die in Italien bisher nicht bzw. nur in Mittel- und Süditalien verbreitet waren.

Die Einführung exotischer Arten, zu denen beispielsweise die Art *Aedes* zählt, ist vor allem auf die Globalisierung, Reisen und Handel sowie den wachsenden Austausch mit Tropenländern zurückzuführen. In Verbindung mit obigem Klima- und Umweltwandel hat dies entscheidend zur permanenten Ansiedlung von bisher nicht in unseren Breiten vorhandenen Vektoren beigetragen. Hobby- und Arbeitsreisen sowie Migration haben durch die Bewegung von Personen in und aus endemischen Gebieten zu einem Anstieg importierter und autochthoner Fälle von *Arbovirosen* wie dem Dengue- und dem Chikungunyafieber beim Menschen geführt.

Außerdem ist eine zunehmende Verbreitung der autochthonen Vektoren, beispielsweise Sandmücken, zu beobachten. Neben den günstigeren klimatischen und meteorologischen Bedingungen ist die Bewegung von Haustieren als potentiellen Wirtstieren ein weiterer Grund für die feste Ansiedlung der Vektoren. Die kontinuierliche Einführung mit *Leishmanien* infizierter Hunde aus mediterranen Gebieten (z.B. Mittel- und Süditalien, Spanien, Balkanländer) hat letztlich zu einer Verbreitung des durch Sandmücken übertragenen Parasiten im Norden geführt, wo er noch bis vor einigen Jahren praktisch unbekannt war.

Das Aufkommen weiterer Pathologien hängt hingegen mit der Migration wilder Tierarten zusammen. Dies gilt beispielsweise für das West-Nil-Virus, ein Flavivirus, dessen biologischer Zyklus Zug- und Standvögel sowie die gemeine Stechmücke *Culex pipiens* umfasst, und für welches Pferd und Mensch Zufallswirte sind. Auch in diesem Fall steigern günstige Klima- und Umweltbedingungen für Vektorenpopulationen und natürliche Wirte das Potential etwaiger Epidemien.

Daraus ergibt sich die zunehmende Notwendigkeit einer entomologischen Erhebung und der medizinisch-tierärztlichen Überwachung der Vektoren sowie der mit ihnen verbundenen Pathologien (Gratz, 2004; Morosetti et al., 2009; Romi, 2001; Vazeille et al., 2008).

ZIEL DER ARBEIT

Im Tätigkeitsbereich des Departements für Gesundheitsvorsorge des Südtiroler Sanitätsbetriebs stehen Prävention und Kontrolle von infektiösen Krankheiten an oberster Stelle.

Angeichts der Relevanz von Mücken und Sandmücken für die öffentliche Gesundheit und deren zunehmender Verbreitung in Südtirol wurde im Rahmen des **Projekts Nummer 7** eine entsprechende Studie angestellt. Das Projekt lief im Jahr 2013 mit der Erhebung der Mückenpopulation durch Fallen an. 2014 konzentrierte man sich vor allem auf adulte Mücken und Sandmücken. Im Zeitraum Juni bis September 2014 wurden in diesem Sinne Erhebungen und Kontrollen im gesamten Landesgebiet vorgenommen.

Ziel der Untersuchung war es, anhand der eingefangenen adulten Exemplare das Vorhandensein und die Verbreitung der Mücken- und Sandmückenarten in Südtirol zu prüfen. Die entsprechende Kartierung war eines der primären Ziele der Arbeit, vor allem in Bezug auf Sandmücken. Ein weiteres Ziel war die Bestimmung etwaiger Pathogene in den eingefangenen Insekten und die Auswertung des jeweiligen Gesundheitsrisikos. Durch die Zusammenarbeit mit dem Obersten Gesundheitsinstitut wurden spezifische Molekularanalysen an den gefangenen Insekten durchgeführt, um allfällige Infektionen mit Krankheitserregern festzustellen.

Die Analysen sahen die Untersuchung von Stechmücken der Art *Culex pipiens* auf das West-Nil-Virus (WNV) und Tigermücken der Art *Aedes albopictus* auf das Dengue- und Chikungunyavirus (jeweils DEN 1-4 und CHIK) vor.

An den geprüften Exemplaren von *Cx. pipiens* wurde außerdem eine Molekularanalyse zur Bestimmung der vorhandenen biologischen Formen durchgeführt.

MATERIAL UND METHODEN

EINFANGEN ADULTER EXEMPLARE

Zum Einfangen adulter Exemplare von Mücken und Sandmücken wurden je nach Insektentyp drei unterschiedliche Methoden angewandt.

Besagte Methoden unterscheiden sich nach Fangtechnik, eingesetztem Material, Zeitaufwand und Vorgangsweise.

FALLENTYP BG-Sentinel

Zum Einfangen großer Mengen an Mücken wurden Ansaugfallen des Typs *BG-Sentinel®* (*BLEU LINE s.r.l.*) verwendet. Das dazugehörige Lockmittel BG-Lure aus einer Mischung ungiftiger Substanzen (Milchsäure, Ammoniak, Fettsäuren) simuliert den Geruch menschlicher Haut.

Die Falle verfügt über einen Ansaugrotor, dessen Luftzug ausreicht, um die angezogenen Insekten einzusaugen. Wo kein direkter Stromanschluss verfügbar war, wurden die Geräte mit 12V-Batterien gespeist.

Dieser Fallentyp ist besonders zum Einfangen von Tigermücken der Art *Aedes* geeignet. Der Fallen des Typs BG-Sentinel wurden nach dem Rotationsprinzip bei einem Betriebszeitraum von rund 24 Stunden an drei Entnahmepositionen eingesetzt.

FALLENTYP CDC (Centers for Disease Control and Prevention)

Es wurde eine CDC-Falle mit einer Lichtquelle (4W-Lampe) und Kohlensäure-Trockeneis als Lockmittel verwendet.

Auch in diesem Fall war das Gerät mit einem Ansaugrotor ausgestattet, dessen Luftzug die angelockten Insekten einsaugt. Als Energiequelle dienten drei Batterien des Typs D.

Dieser Fallentyp eignet sich für das Einfangen von Mücken und Sandmücken. Die Betriebszeit der Falle belief sich auf rund 16 Stunden.

FALLENTYP „STICKY TRAPS“

Es handelt sich hierbei um simple Klebefallen, die nach den Vorgaben von Rioux (Rioux et al., 1967) von Hand gefertigt wurden: Es wurden eigens zugeschnittene Papierblätter (20 x 20 cm) ca. 48 Stunden lang in Wasser gelegt, mit Rizinusöl getränkt und abschließend abgetropft.

Dieser Fallentyp wurde zum Einfangen von Sandmücken eingesetzt.

Die Strategie sah das direkte Abfangen der Insekten während ihrer Bewegungen am Rückzugsort vor.

Die *Sticky Traps* wurden daher in der Nähe von Nischen und möglicherweise von Sandmücken benutzbaren Unterschlupfen aufgestellt und nach 24-48 Stunden wieder eingesammelt.

Obige Fangmethoden sind stark von den atmosphärischen Bedingungen abhängig.

EINSAMMELN, KLASSIFIZIEREN UND AUFBEWAHREN DER ADULTEN EXEMPLARE

Die Entnahme der gefangenen adulten Exemplare erfolgte je nach eingesetztem Fallentyp anhand unterschiedlicher Methoden.

Die gefangenen Insekten wurden in geeigneten Kühltaschen transportiert und mittels ca. dreißigminütiger Unterkühlung auf -20°C getötet und anschließend identifiziert.

Sämtliche Operationen wurden auf einer gekühlten Platte (eutektische Platte) durchgeführt, um die Kühlkette aufrecht zu erhalten und Temperaturschwankungen zu vermeiden.

Alle Stichproben wurden abschließend bei -80°C in sterilen Reagenzgläsern aufbewahrt.

Die Operationen wurden durch die Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierseuchenbekämpfung Venetien - Diagnostiksektion von Bozen ermöglicht. Das Institut stellte die nötigen Räumlichkeiten und Instrumente zur Verfügung.

Völlig anders wurde hingegen bei den Proben aus Sticky Traps vorgegangen.

In diesem Fall wurde die Entnahme der festgeklebten Insekten direkt vor Ort vorgenommen. Durch die Bestimmung vor Ort konnte der bessere Erhaltungszustand der Insekten gewährleistet werden.

Die Sandmücken wurden mit einem dünnen Pinsel aus den Sticky Traps entfernt und in einer 70%igen Alkohollösung bei Raumtemperatur aufbewahrt.

AUFNAHME UND AUFBEWAHRUNG DER LARVEN

An Standorten, an denen Herde von Mückenlarven festgestellt wurden, nahm man die Entnahme der Larven anhand geeigneter Geräte vor.

Die Larven wurden anschließend konzentriert und zur späteren Bestimmung in einer 70%igen Alkohollösung bei Raumtemperatur aufbewahrt.

ANALYSE DER ADULTEN EXEMPLARE

Alle eingefangenen Insekten wurden in Trockeneis in die Labors des Höheren Gesundheitsinstituts transportiert, wo eine detaillierte Identifizierung und spezifische Molekularanalysen vorgenommen wurden.

MÜCKEN-MONITORING

MÜCKEN-MONITORING, STANDORTE

Die adulten Mücken wurden in verschiedenen Gebieten der Autonomen Provinz Bozen eingefangen. Es wurde zusammen mit dem Referenten des Obersten Gesundheitsinstituts ein Lokalaugenschein vorgenommen, um geeignete Standorte für die Fallen unter besonderer Berücksichtigung der besiedelten Gebiete und Wohngebiete ausfindig zu machen. Dabei konzentrierte man sich besonders auf Bereich von öffentlichem Interesse und gesundheitlicher Relevanz.

Einige Standorte wurden auf der Grundlage der Forschungsergebnisse der letzten Jahre (insbesondere die Ergebnisse des Mücken-Monitorings mit Larvenfallen aus dem Jahr 2013, Cassina & Valenzi, 2013) bestimmt, andere anhand direkter Hinweise der Bevölkerung.

Alle gewählten Standorte weisen ideale Eigenschaften für die Fortpflanzung von Mücken der Art Aedes (besiedelte Gebiete mit kleinen stagnierenden Wassermengen) und Culex (Gebiete mit zahlreichen stagnierenden Wassermengen) auf. Ebenso sind wild lebende Tiere und Haustiere vorhanden.

Im Laufe des Monitorings wurden drei weitere Standorte hinzugefügt und überwacht, an denen Fälle von Dengue-Infektionen bei Menschen vorgekommen waren.

Während der Arbeit musste der Schutz des verwendeten Materials durch Niederschläge und etwaige willkürliche Beschädigung und/oder Diebstahl sichergestellt werden. Es wurden daher Standorte gewählt, an denen sich Wärter, Personal privater Einrichtungen und Bürger zur Aufnahme und Aufbewahrung der Fallen im Laufe der Monitoring-Kampagne bereit erklärt hatten.

Tabelle Nr. 12: Koordinaten und Meereshöhe der für das Mücken-Monitoring gewählten Standorte:

Standortnummer	Ortschaft	Koordinaten Nord	Koordinaten Ost	Meereshöhe
1	Meran	46° 40' 23.44"	11° 08' 48.98"	313 m
2	Meran	46° 39' 40.20"	11° 10' 08.05"	314 m
3	Bozen	46° 29' 49.43"	11° 18' 33.59"	247 m
4	Bozen	46° 30' 27.69"	11° 20' 28.06"	277 m
5	Bozen	46° 28' 31.33"	11° 20' 11.11"	252 m
6	Montiggli	46° 25' 11.99"	11° 17' 11.01"	496 m
7	Montiggli	46° 26' 31.54"	11° 16' 28.71"	457 m
8	Leifers	46° 25' 46.46"	11° 20' 39.49"	250 m
9	Leifers	46° 25' 36.08"	11° 20' 32.41"	254 m
10	Glaning	46° 30' 47.33"	11° 18' 03.83"	774 m
11	Bozen	46° 29' 36.17"	11° 20' 29.84"	253 m
12	Obere Gand	46° 26' 45.34"	11° 15' 14.91"	467 m
13	Unterinn	46° 29' 37.04"	11° 15' 23.03"	258 m

N.B.

Die Standorte 11, 12 und 13 wurden nachträglich während der Laufzeit der Kampagne hinzugefügt, da dort Dengue-Infektionen bei Menschen gemeldet wurden.

STANDORT NR. 1**Ortschaft: Meran****Position: Gemeindefriedhof****Abb. 1z: Position von Standort Nr. 1 in Meran**

(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Gemeindefriedhof befindet sich im nordwestlichen Teil der Stadtgemeinde Meran.

Der Standort wurde für das Monitoring gewählt, da Friedhöfe bekanntermaßen ein besonders günstiges Habitat für Mücken, insbesondere der Art *Aedes albopictus*, sind (Champion SR, Vitek CJ., 2014).

Im gesamten Bereich des Friedhofs finden sich zahlreiche potentielle Larvenherde, z.B. in Weihwasserbecken, Vasen, Untersetzern, Gießkannen und Brunnen sowie im Kanal, der den Friedhof durchquert.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist mit Sicherheit die üppige Vegetation, die vor allem aus Zierpflanzen wie Hecken und Zypressen besteht und den adulten Mücken einen guten Rückzugsort bietet. Der Zufluss an Menschen ist aufgrund der hohen Besucherzahlen und der Anwesenheit der Wärter groß. Der nahegelegene Meraner Bahnhof sorgt zudem für beträchtlichen Menschenandrang in der näheren Umgebung.

Abb. 2z Der Meraner Friedhof



Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel



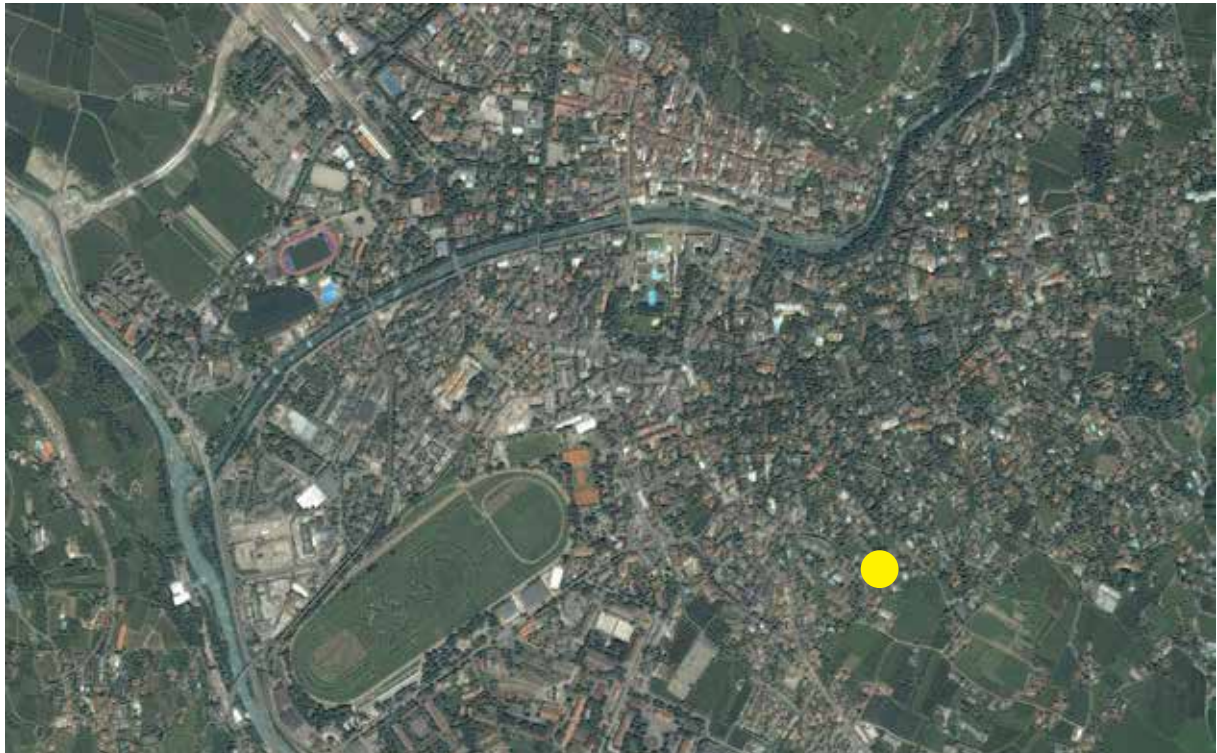
Weihwasserbecken mit Mückenlarven

STANDORT NR. 2

Ortschaft: Meran

Position: Privater Garten

Abb. 3z Position von Standort Nr. 2 in Meran



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich in einem Wohngebiet der Stadtgemeinde Meran.

Es handelt sich um den Garten eines Privathauses in Obermais, einem Gebiet mit zahlreichen Grünflächen.

Der Standort wurde gewählt, nachdem die Bewohner direkt über das später durch einen Lokalausweis bestätigte Vorhandensein von Tigermücken Meldung erstattet hatten.

Der Garten besteht aus einer Rasenfläche, zahlreichen Zierpflanzen und Büschen. Hier befinden sich mit Wasser gefüllte Untersetzer und einige Blumentöpfe mit stagnierendem Wasser ein idealer Ort zum Ablegen der Eier und für das Wachstum der Larven.

Abb. 4z Standort



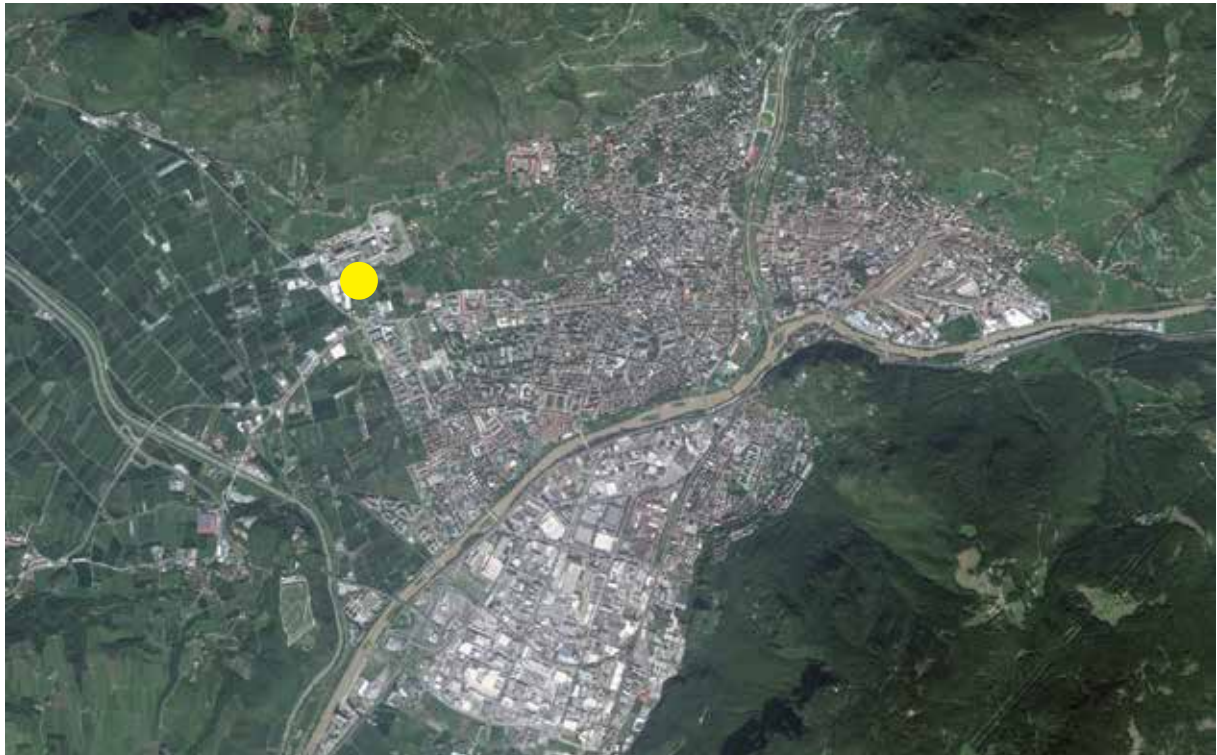
Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel



Blumentöpfe mit stagnierendem Wasser

STANDORT NR. 3**Ortschaft: Bozen****Position: Zone Krankenhaus – Baustellendepot 1****Abb. 4z Position von Standort Nr. 3 in Bozen**

(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich im Krankenhausareal im Viertel Moritzing. Moritzing liegt im Westen der Stadtgemeinde Bozen etwas außerhalb des Ballungsgebiets und ist von Grünflächen, vor allem Obstwiesen, umgeben und an einer Seite durch eine Porphyrywand mit Südausrichtung begrenzt. Das Monitoring wurde in unmittelbarer Nähe einer Baustelle am Krankenhaus mit optimalen Bedingungen für die Fortpflanzung von Mücken, besonders der *Aedes albopictus*, vorgenommen. Im gesamten Bereich finden sich zahlreiche Behälter, darunter Eimer, Tonnen, Schubkarren, Abdeckplanen, in denen sich Wasser sammeln kann.

Abb. 5z Standort



Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel



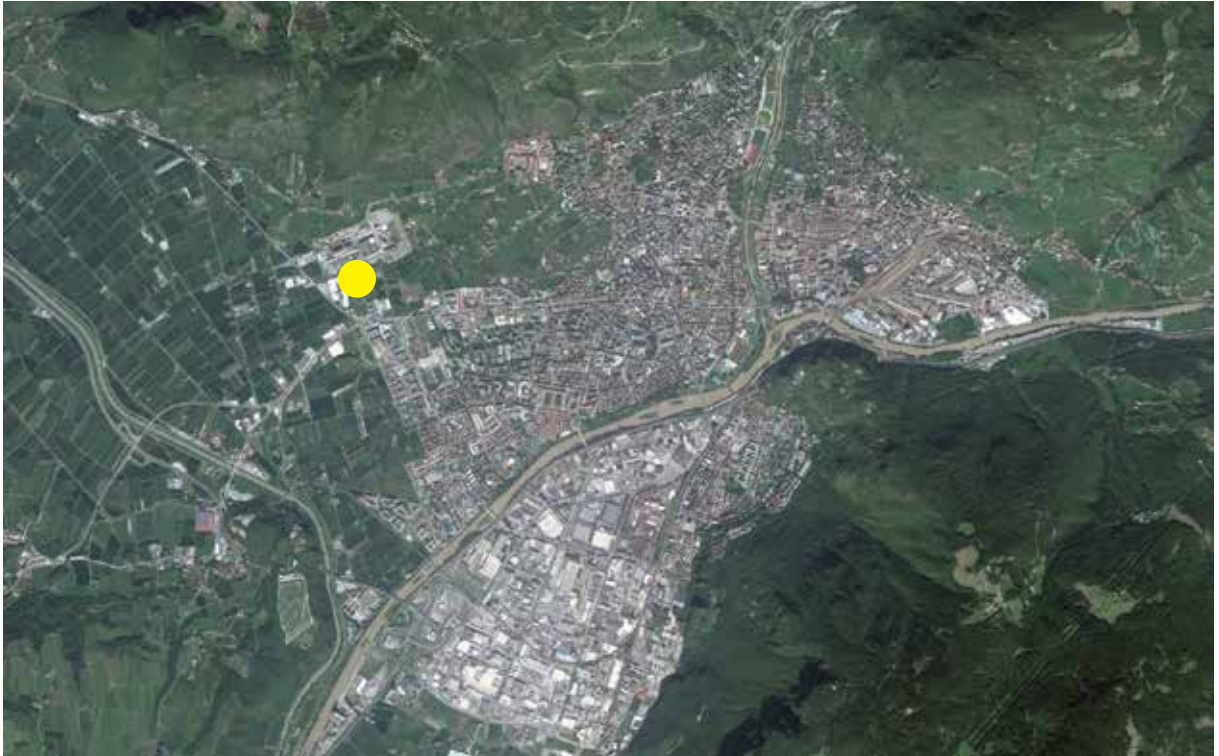
Arbeitsmaterial und stagnierendes Wasser

STANDORT NR. 3A

Ortschaft: Bozen

Position: Baustelle 2 Krankenhaus

Abb. 4z bis Position von Standort Nr. 3 in Bozen (siehe S. 12)



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich in unmittelbarer Nähe von Standort Nr. 3, s. **Abb. 4z**.

Es handelt sich um eine zweite Baustelle im Krankenhausareal mit großen, stagnierenden Wassermengen in dem im Bau befindlichen Fundament. Wenngleich der Standort in derselben Zone wie Standort Nr. 3 liegt, unterscheidet er sich durch seine Umweltmerkmale wesentlich davon.

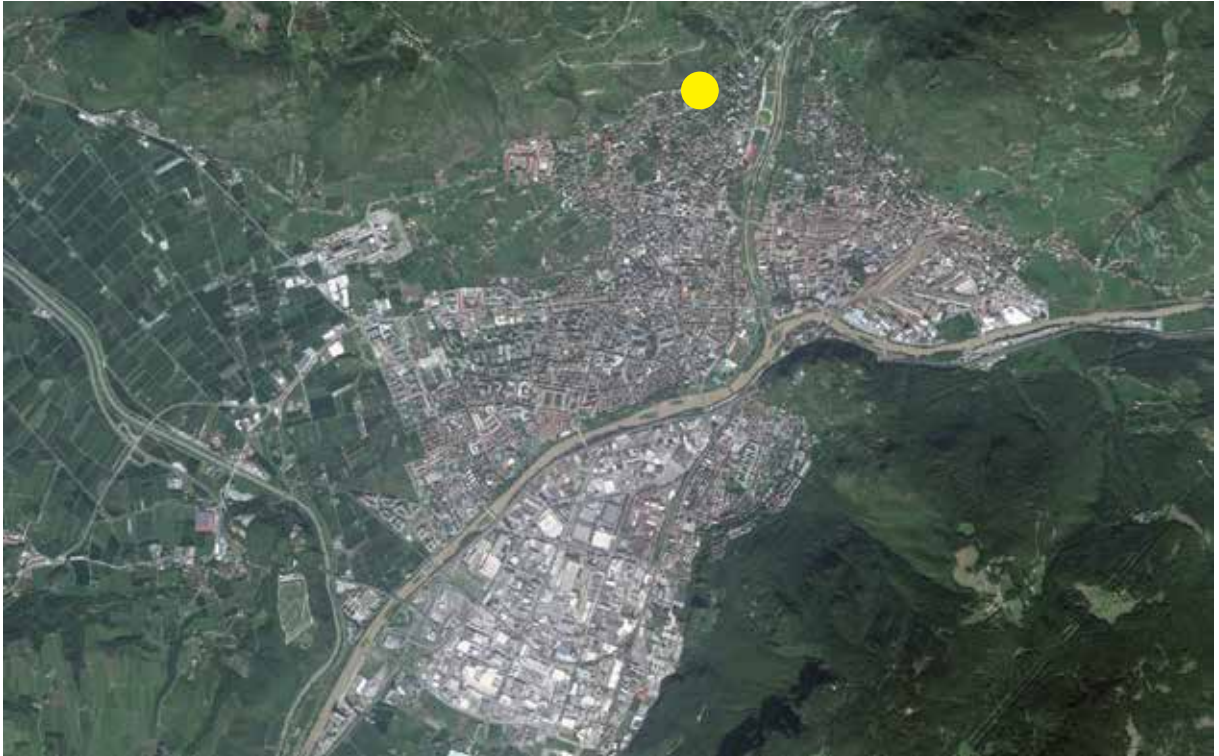
Abb. 6z Standort



Der Standort



Die CDC-Falle

STANDORT NR. 4**Ortschaft: Bozen****Position: Fagenstraße****Abb. 7z Position von Standort Nr. 4 in Bozen**

(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich in der Fagenstraße (Gries) im Norden der Stadtgemeinde Bozen. Es handelt sich um ein Wohngebiet mit zahlreichen Gärten und Grünflächen. Der Standort ist aufgrund der Grünflächen, Wasserquellen und Rückzugsmöglichkeiten für adulte Exemplare ein besonders günstiges städtisches Habitat für Mücken, besonders *Aedes albopictus*.

Das Monitoring wurde in einem Privatpark vorgenommen, wobei die Falle nahe der Rampe einer Garage neben einem Abflussschacht montiert wurde, nachdem ein Wärter Meldung erstattet hatte.

Abb. 8z Standort



Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel



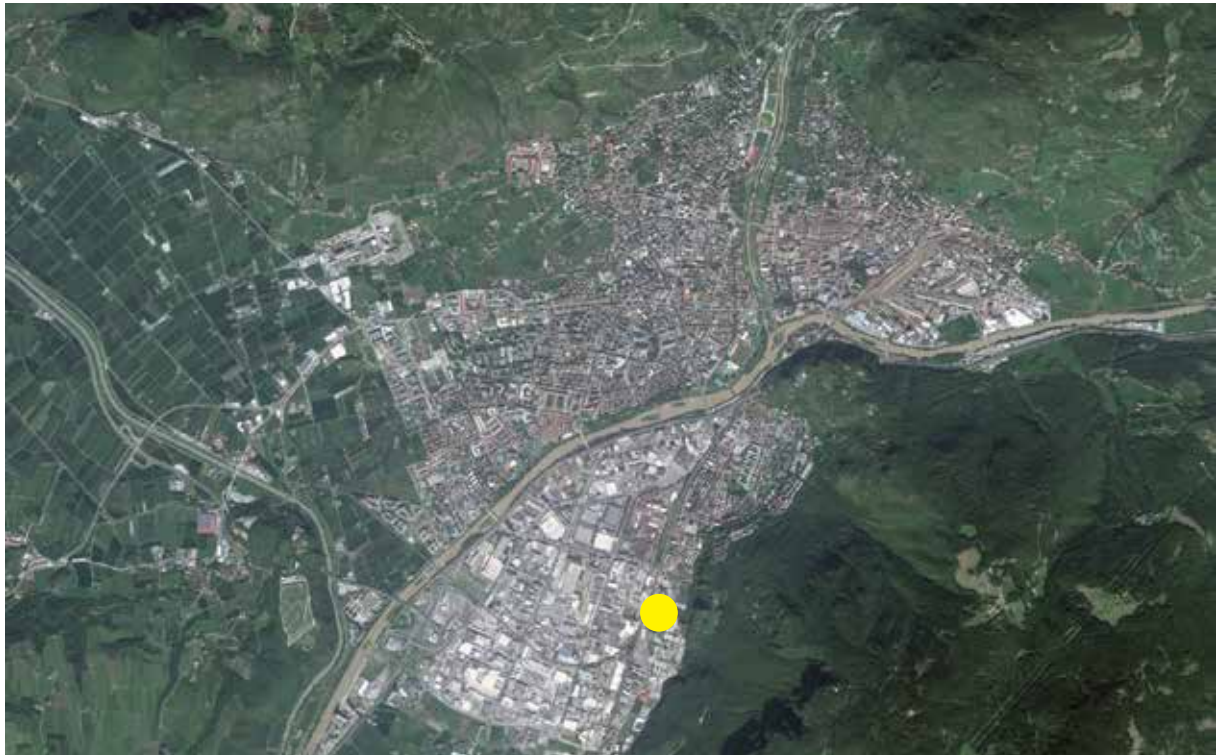
Möglicher Larvenherd

STANDORT NR. 5

Ortschaft: Bozen

Position: Gemeindefriedhof

Abb. 9z Position von Standort Nr. 5 in Bozen



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Friedhof der Gemeinde Bozen liegt im Südosten der Stadt unterhalb des Kohlerer Bergs. Der Standort weist alle idealen Merkmale für die Ansiedlung und Fortpflanzung von Mücken, insbesondere *Aedes albopictus*, auf. Hier finden sich niedrige, dichte Vegetation, die adulten Exemplaren als Rückzug dient, und Behälter, in denen das Wasser stagnieren und so das Wachstum der Larven begünstigen kann (Weihwasserbecken, Vasen, Untersetzern, Gießkannen, etc.). Der Bereich liegt zudem im Schatten des Kohlerer Bergs und hat daher eine höhere relative Feuchtigkeit. Der Zufluss an Menschen ist aufgrund der hohen Besucherzahlen und der vielen Beschäftigten groß.

Abb. 10z Standort



Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel



Larvenherde

STANDORT NR. 6

Ortschaft: Montiggl

Position: Biotop

Abb. 11z Position von Standort Nr. 6 in Montiggl



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich im Biotop Montiggl, welches vor allem aus Schilfgürteln, Moor und Erlen-, Kastanien- und Weidenbeständen besteht. Neben dem bei Boznern und Touristen beliebten Erholungsgebiet liegen in der Nähe auch mehrere Bauernhöfe und ein Reitstall.

Die großen Mengen an stagnierendem Wasser mit sich zersetzenden organischen Stoffen machen das Gebiet zum idealen Habitat für viele Insektenarten und Wassertiere, vor allem Vögel.

Abb. 12z Standort



Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel



Stagnierendes Wasser im Biotop

STANDORT NR. 7

Ortschaft: Montiggl

Position: Bauernhof

Abb. 13z Position von Standort Nr. 7 in Montiggl



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Die adulten Exemplare wurden in einem ländlichen Gebiet in der Zone Montiggl gefangen. Es handelt sich um einen Hof, der vollständig von Weinbergen umgeben ist, viele Tiere hält und unweit eines Reitstalls liegt.

Die Tränken für die Tiere sind eine idealer Ort für die Eierablage und das Wachstum der Mückenlarven. In einigen wurden tatsächlich Mückenlarven vorgefunden.

Abb. 14z Standort



Der Standort



Falle des Typs BG-Sentinel (Bild links) und Falle des Typs CDC (Bild rechts)



Tränken mit Mückenlarven

STANDORT NR. 8

Ortschaft: Leifers

Position: Park des Biologischen Landeslabors

Abb. 15z Position von Standort Nr. 8 in Leifers



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich im Park des Biologischen Landeslabors von Leifers. Hier finden sich üppige Vegetation sowie ein kleiner Teich mit Goldfischen und Schildkröten, die zur Bekämpfung der Larvenbildung eingeführt wurden. Dennoch wurden im Park unbewachtes Material mit stagnierendem Wasser und Mückenlarven gefunden.

Abb. 16z Standort



Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel



Unbewachtes Material mit stagnierendem Wasser

STANDORT NR. 9

Ortschaft: Leifers

Position: Spielplatz

Abb. 17z Position von Standort Nr. 9 in Leifers



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Die adulten Exemplare wurden in einem öffentlichen Park in der Nähe des Zentrums der Stadtgemeinde Leifers gefangen. Es handelt sich um einen kleinen Park mit Spielplatz. Die Vegetation ist üppig und wird häufig bewässert.

Abb.18z Standort



Der Standort



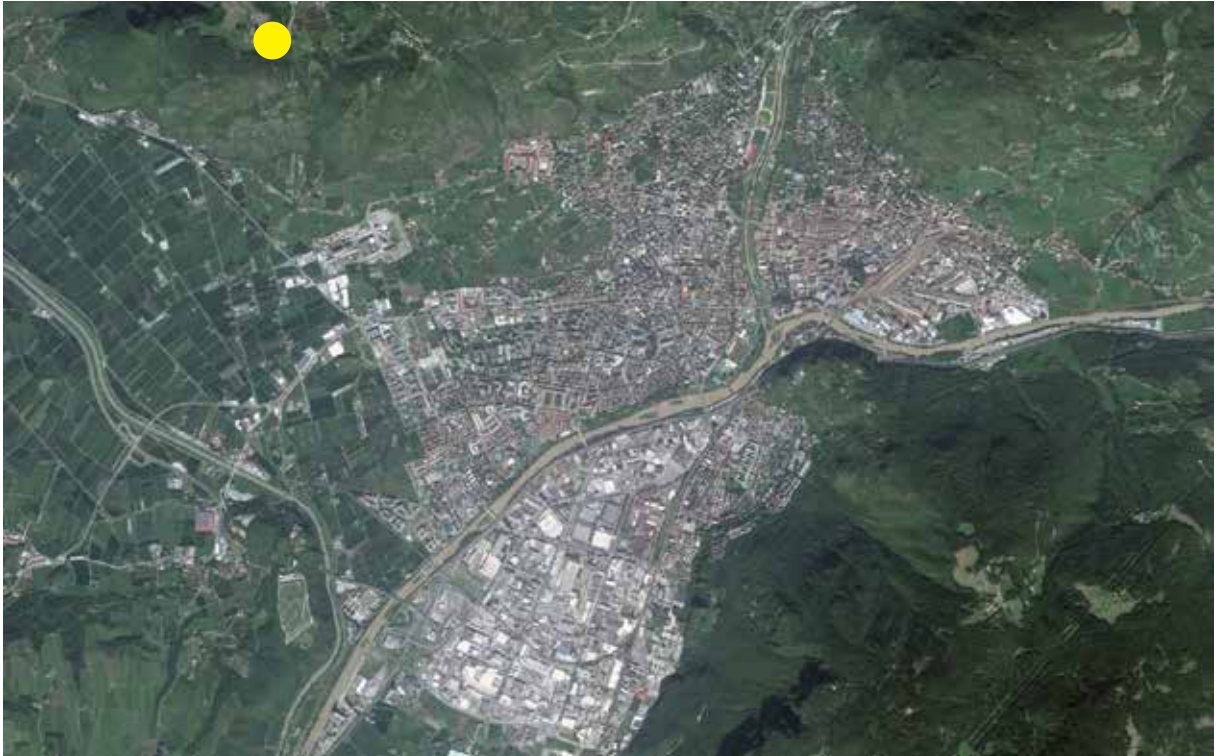
Die Falle des Typs BG-Sentinel

STANDORT NR. 10

Ortschaft: Glaning

Position: Bauernhof

Abb. 19z Position von Standort Nr. 10 in Glaning



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich in Glaning in einer ländlichen/landwirtschaftlichen Umgebung mit Tieren und Vieh (auch eine Hirschzucht).

Er ist vollständig von bebauten Feldern und Wäldern umgeben. Mit 774 m Meereshöhe war dies der höchstgelegene Standort.

Abb. 202 Standort



Der Standort



Hirschzucht



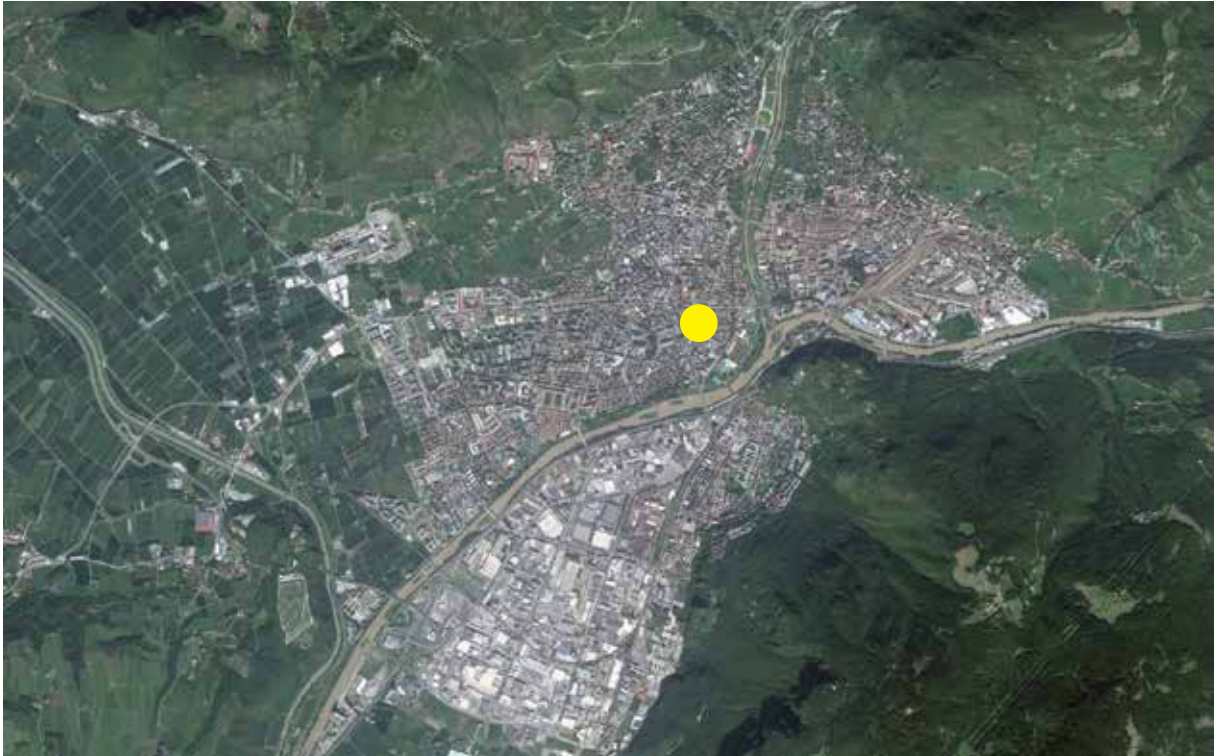
Die CDC-Falle

STANDORT NR. 11

Ortschaft: Bozen

Position: Stadt (Person mit Dengue-Fieber)

Abb. 21z Position von Standort Nr. 11 in Bozen



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich nahe dem Stadtzentrum von Bozen.

Das Monitoring wurde nach der Meldung einer Dengue-Infektion bei einer aus Indonesien zurückgekehrten Person eingeleitet.

Die Fallen wurden in unmittelbarer Nähe der Wohnung in einem kleinen Garten des Wohnhauses und auf dem Balkon der Wohnung aufgestellt.

Es wurden keine Larvenherde am Standort festgestellt.

Abb. 22z Standort



Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel

STANDORT NR. 12

Ortschaft: Obere Gand – Eppan

Position: Stadt (Person mit Dengue-Infektion)

Abb. 23z Position von Standort Nr. 12 in Obere Gand – Eppan



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich in der Oberen Gand, Gemeinde Eppan.

Auch in diesem Fall wurde das Monitoring wurde nach der Meldung einer Dengue-Infektion bei einer aus Thailand zurückgekehrten Person eingeleitet.

Die Erhebungen fanden in der Nähe der Privatwohnung innerhalb eines öffentlichen Parks statt. Es wurden keine Larvenherde am Standort festgestellt.

Abb. 24z Standort



Der Standort



Die Falle des Typs BG-Sentinel

STANDORT NR. 13

Ortschaft: Unterinn – Eppan

Position: Stadt (Person mit Dengue-Infektion)

Abb. 25z Position von Standort Nr. 13 in Unterinn – Eppan



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Der Standort befindet sich in Unterinn, Gemeinde Eppan.

Es handelt sich um den dritten gemeldeten Fall einer Dengue-Infektion.

Die Erhebungen fanden nach Eingang der Meldung der Infektion bei einer ebenfalls aus Thailand zurückgekehrten Person statt und wurden im Garten der Privatwohnung durchgeführt.

Es wurden keine Larvenherde am Standort festgestellt.

Abb. 26z Standort



Der Standort



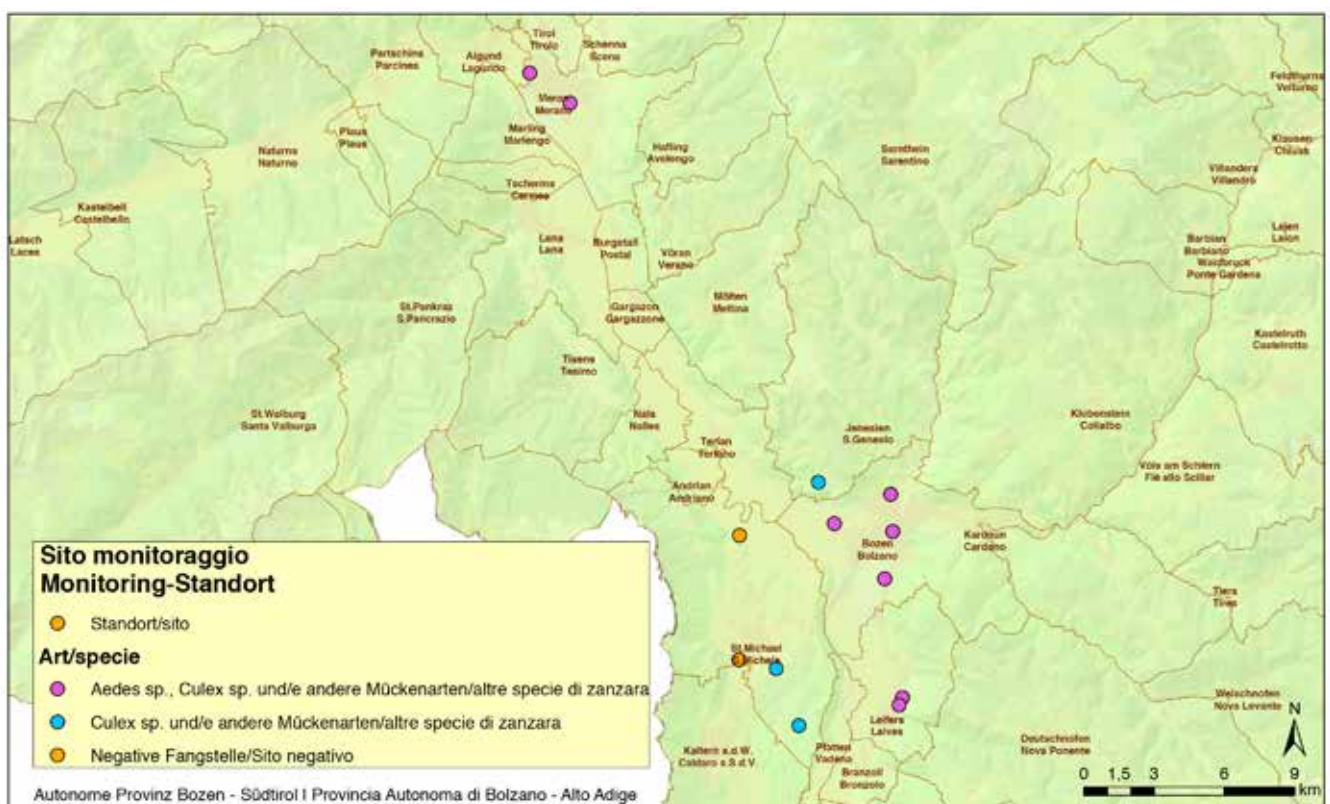
Die Falle des Typs BG-Sentinel

ERGEBNISSE MÜCKEN

ERGEBNISSE MÜCKENMONITORING

Zwischen Juli und Oktober 2014 wurden mit Hilfe von Fallen der Typen BG-Sentinel und CDC insgesamt 68 Proben entnommen. In Abb. 27A z sind die Standorte und die jeweils eingefangenen Arten angegeben. An blau markierten Standorten waren die Ergebnisse für Tigermücken negativ.

Abb. 27z Standorte der entomologischen Monitorings 2014 - Mücken



84.6% (11/13) positiv für Aedes und/oder Culex.

69.2% (9/13) positiv für Aedes.

61.6% (8/13) positiv für Culex.

15.4% (2/13) negativ für Mücken

Meereshöhe

Tab. 2z Höhenbereiche beim Fang: Artenvergleich

Höhenbereich Fang <i>Aedes albopictus</i>	Höhenbereich Fang <i>Culex pipiens</i> und andere Arten
247-314 m ü.d.M.	247-774 m ü.d.M.

Am Großteil der Standorte überwogen die beiden Arten *Ae. albopictus* und *Cx. pipiens*. Die Anzahl der gesammelten Exemplare pro Standort wurde verglichen, um die jeweilige Populationsstärke der beiden Arten und die Selektivität der eingesetzten Fangmethode hervorzuheben (Abb. 28z).

Es ist klar ersichtlich, wie der Einsatz von Fallen des Typs BG Sentinel und die Bevorzugung von Standorten im Stadtgebiet bzw. stadtnahen Standorten höhere Fangzahlen für *Ae. albopictus* ergeben hat.

In Abbildung 29z wird hingegen der Gesamtverlauf des Fangs mit Fallen betreffend adulte Mücken während der gesamten Messdauer zwischen Juni und September 2014 dargestellt.

Abb. 28z Dichte an *Aedes albopictus*/*Culex pipiens* an den Standorten des entomologischen Monitorings 2014 - Mücken: Die Werte stehen für die Anzahl der gesammelten Exemplare pro Standort.

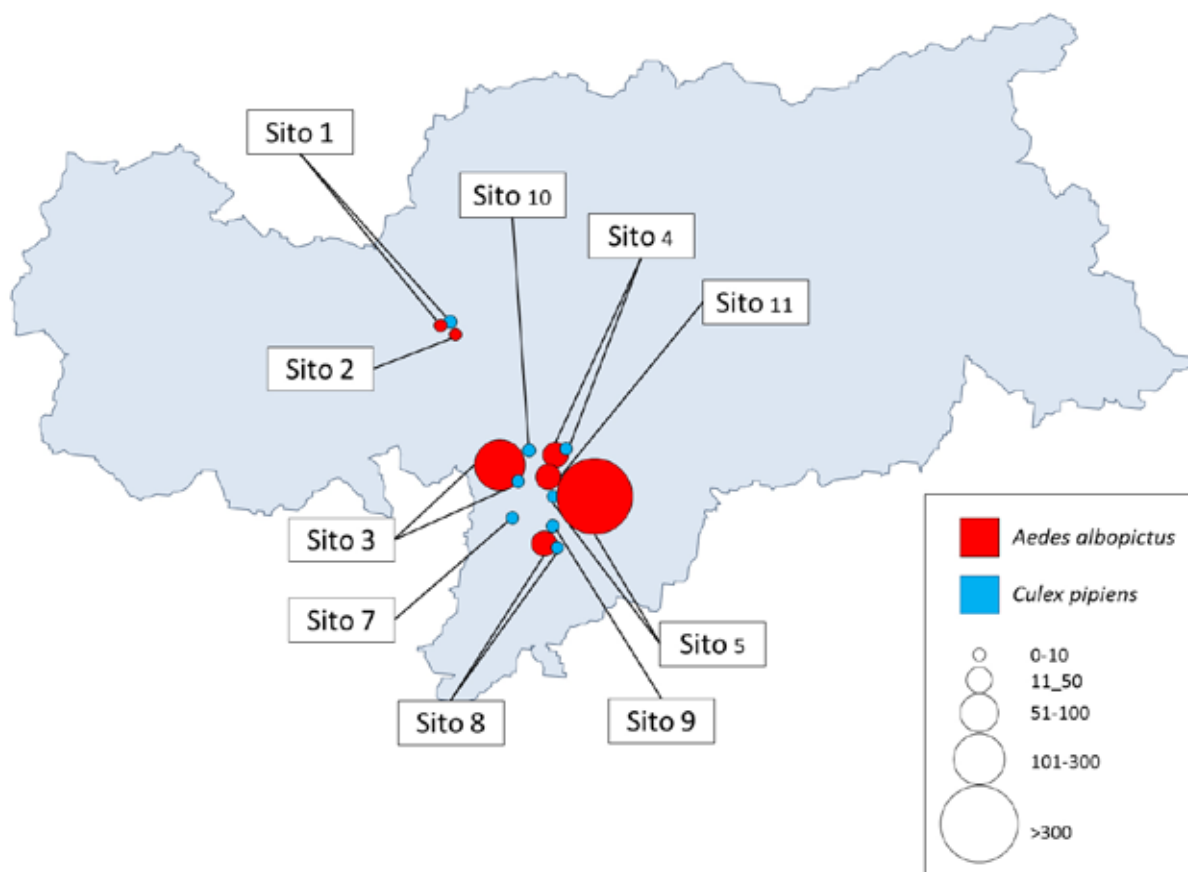
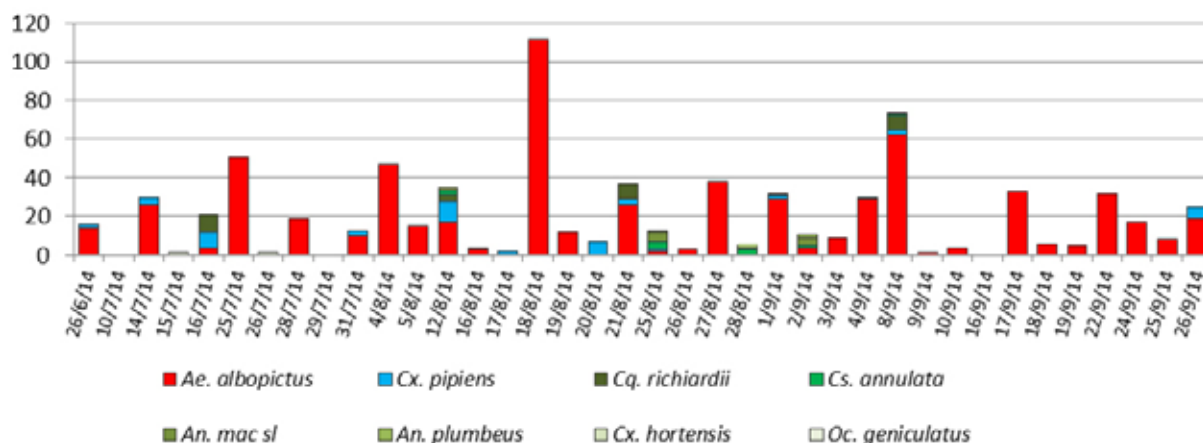


Abb. 29z Verlauf des Fangs adulter Exemplare während des entomologischen Monitorings 2014 - Mücken:



Die Gesamtzahl der gefangenen Exemplare beläuft sich auf 770. Aus Tabelle 2z geht hervor, dass die Art *Ae. albopictus* überwiegt.

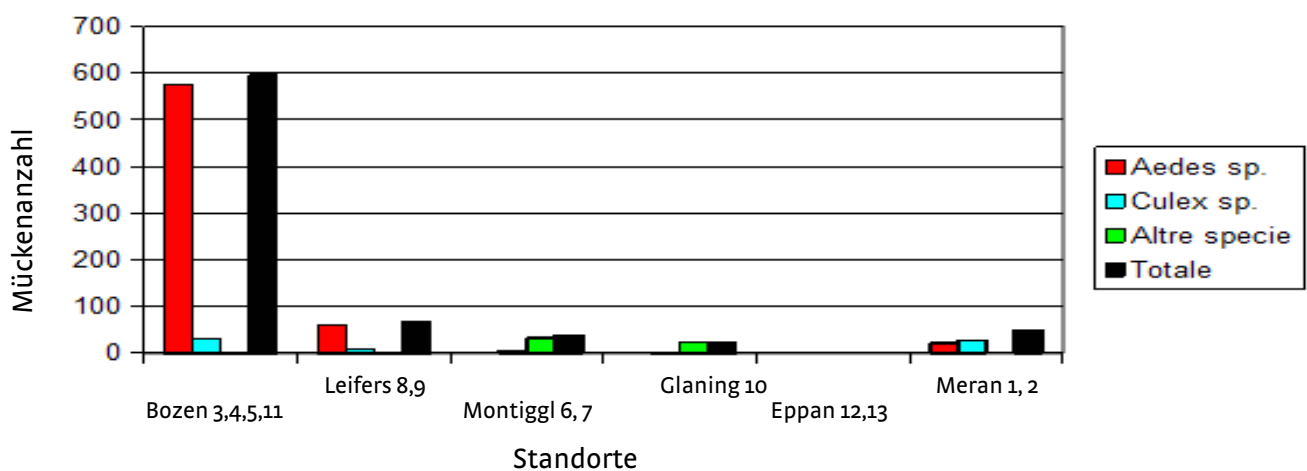
Tab. 3z Fangzahlen pro Art

Art	Anzahl Exemplare	% der Gesamtzahl	Positive Standorte	Mittel/ Standort
<i>Ae. albopictus</i>	657	85.3%	9	73
<i>Cx. pipiens</i>	53	6.8%	8	6.625
<i>Cq. richiardii</i>	27	3.5%	1	n.a.
<i>Cs. annulata</i>	13	1.7%	3	4.3
<i>An. maculipennis sl.</i>	10	1.3%	1	n.a.
<i>An. plumbeus</i>	4	0.5%	1	n.a.
<i>Cx. hortensis</i>	3	0.4%	2	1.5
<i>Oc. geniculatus</i>	1	0.1%	1	n.a.
<i>Ae./Oc. sp</i>	1	0.1%	1	n.a.
<i>An. sp</i>	1	0.1%	1	n.a.
GESAMTZAHL	770			

n.a.= nicht anwendbar

Abb. 30z stellt die Fangzahlen pro Standort und pro Art der gefangenen Mücken dar. Anhand der Daten der Gemeinde Bozen und in geringerem Maße anhand jener der Gemeinden Leifers und Meran wurde beobachtet, dass die Tigermücke vor allem in städtischen Gebieten gefangen wurde. An den natürlichen bzw. außerstädtischen Standorten rund um Bozen (Glaning und Montiggl-Eppan-Kaltern) wurden zwar andere *Culicidae*-Arten, aber keine *Ae. albopictus* gefangen.

Abb. 30z Fangzahlen nach Art und Standorttyp



Die natürlichen Standorte wiesen eine größere Biodiversität auf (Abb. 29z), wenn auch die anderen Arten im Vergleich zu den Fangzahlen für Tigermücke und gemeine Stechmücke lediglich einen geringen Anteil der Gesamtzahl ausmachen (7%).

Abb. 31z Fangzahlen gesamt, Gesamtzeitraum (adulte Exemplare + Larven)

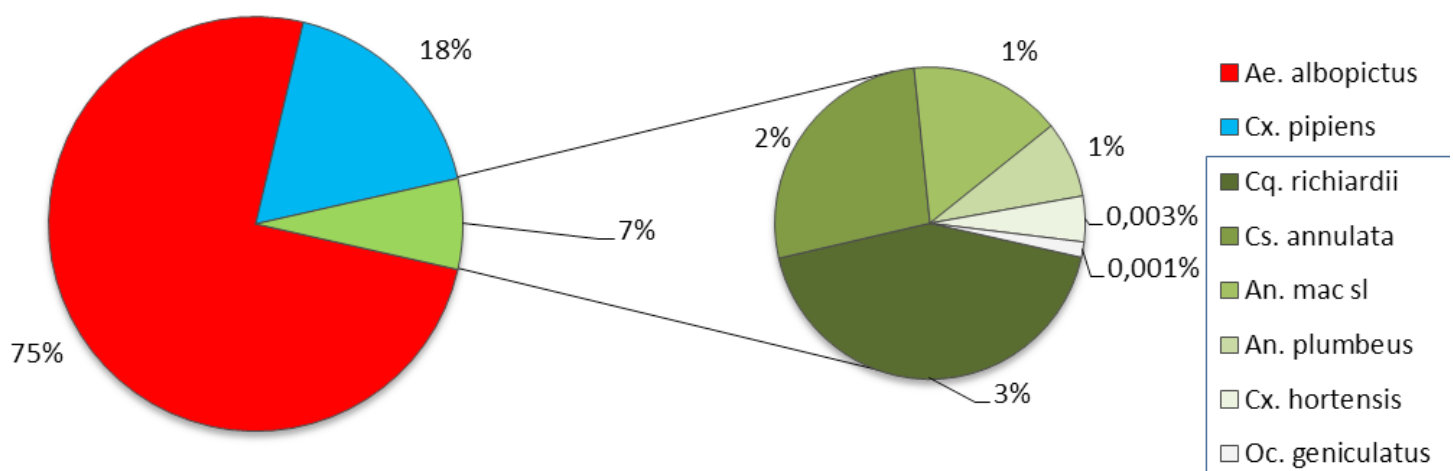
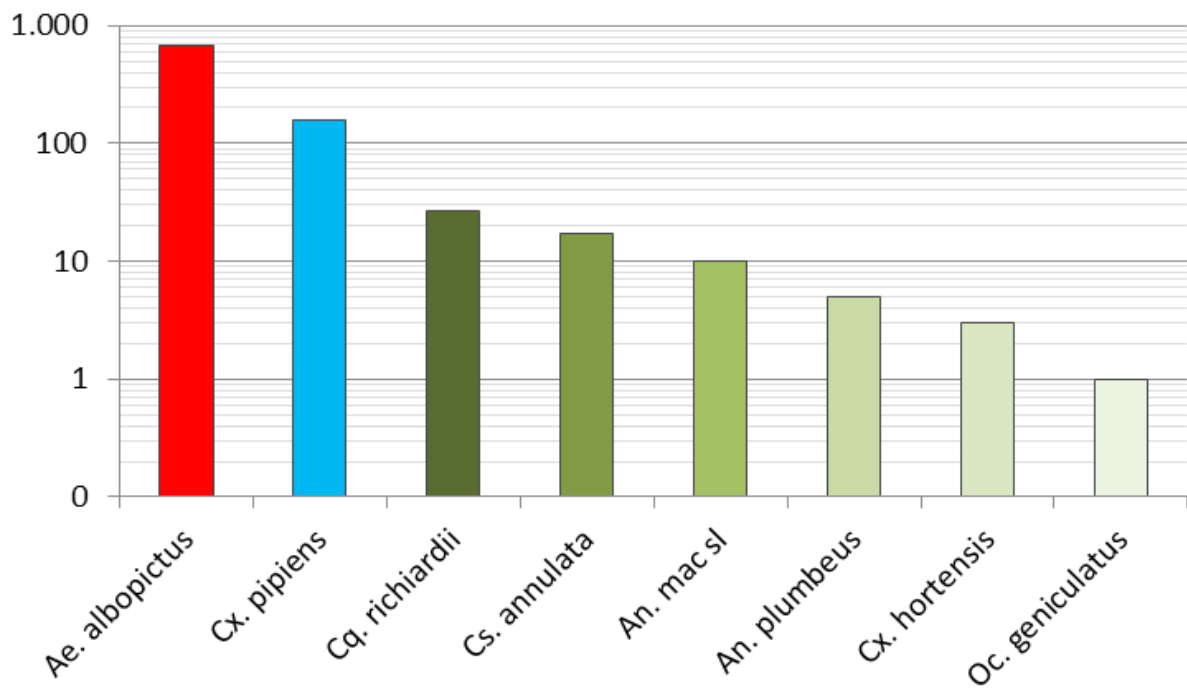
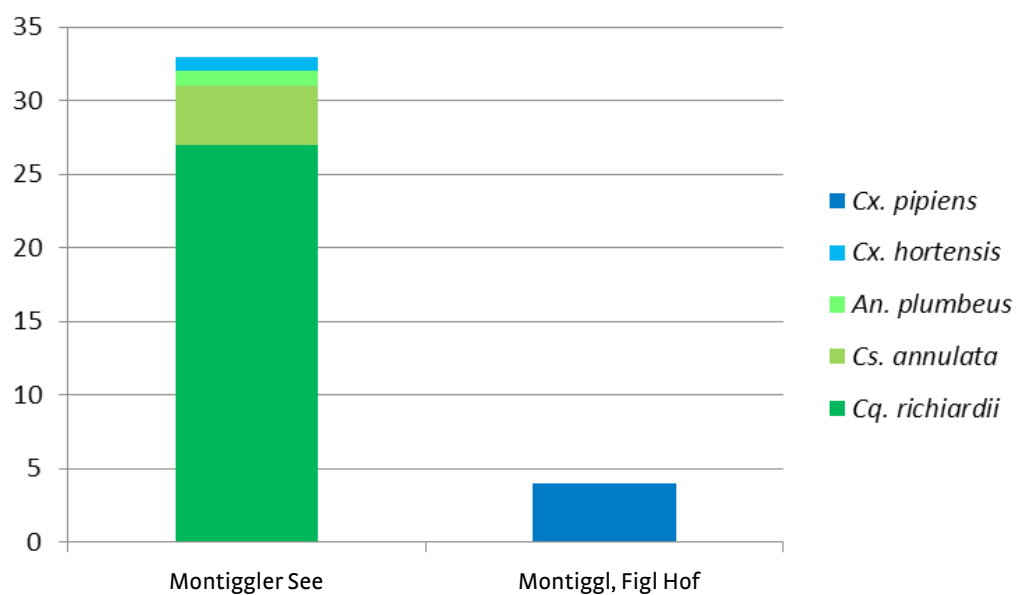


Abb. 32z Fangzahlen gesamt, Gesamtzeitraum (adulte Exemplare + Larven)



Im Biotop Montiggl wurden nur wenige Exemplare von *Cx. pipiens* gefunden, während nur wenige hundert Meter weiter, an den nahen Bauernhöfen, ausschließlich diese Art gefangen wurde (Abb. 33z).

Abb. 33z Verteilung der eingefangenen Arten an den beiden Standorten in Montiggl



In den Abb. 32z, 33z wurden die beiden Friedhöfe hinsichtlich des Vorhandenseins der Vektoren *Aedes-Culex* verglichen. Die Situation scheint umgekehrt: In Bozen wurden praktisch ausschließlich *Ae. albopictus* gefangen, während in Meran die Art *Cx. pipiens* mit 62% der Exemplare weitaus stärker vertreten ist.

Abb. 34z Fänge im Friedhof Bozen

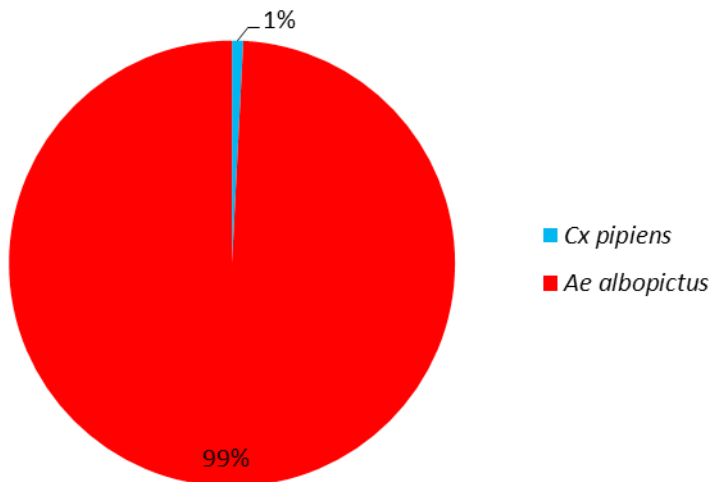
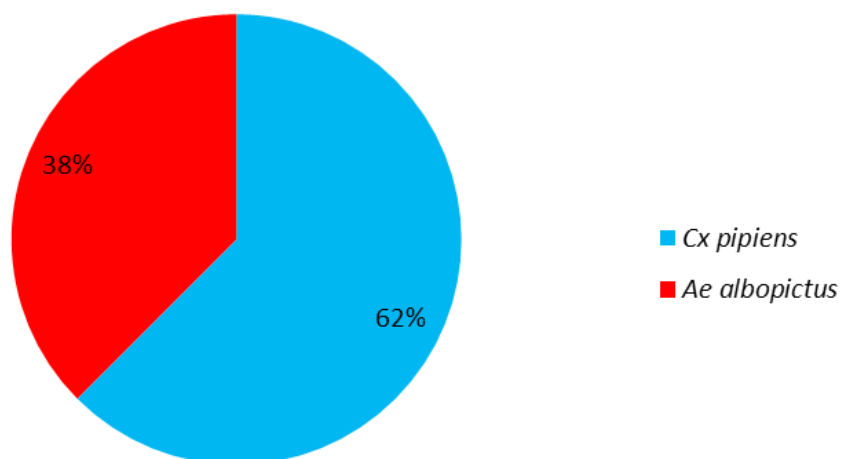


Abb. 35z Fänge im Friedhof Meran



Die Abbildungen 36z und 37z beschreiben die am Zentralkrankenhaus Bozen beobachtete Situation. Tigermücken waren bereits zu Beginn der Untersuchung Mitte Juli vorhanden, wurden jedoch bis August nur in geringen Zahlen gefangen. Mitte August und vier Wochen später, Mitte September, waren hingegen Spitzenwerte zu verzeichnen.

Für die gemeine Stechmücke sind keine Schlussfolgerungen möglich, da am Krankenhaus nur wenige Exemplare gefangen wurden. In jedem Fall wechselte sich die gemeine Stechmücke zeitlich mit der Tigermücke ab und wurde im selben Zeitraum gefangen.

Abb. 36z Zeitlicher Verlauf der beiden Arten im Vergleich (Krankenhaus Bozen)

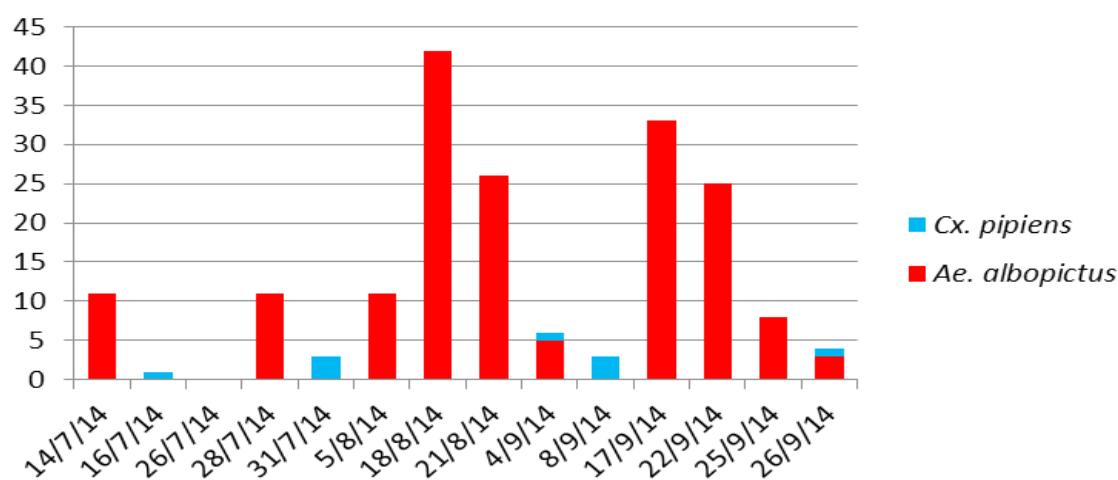
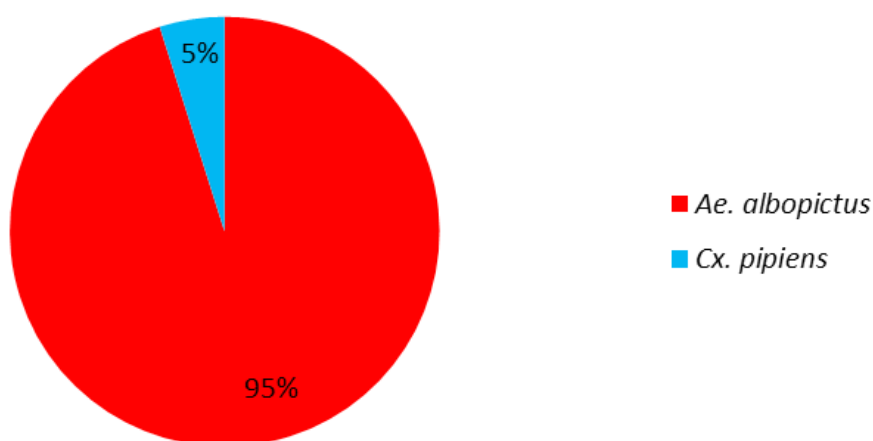


Abb. 37z Fangzahlen gesamt, Krankenhaus Bozen



In der Gemeinde Leifers (Abb. 38z) erreichte die Dichte an Tigermücken in den beiden letzten Augustwochen ihren Spitzenwert, während eine wesentlich geringere Anzahl an *Cx. pipiens* gefangen wurde (Abb. 39z), wenn auch während eines längeren Zeitraums von Mitte Juli bis Ende September.

Abb. 38z Zeitlicher Verlauf der beiden Arten im Vergleich

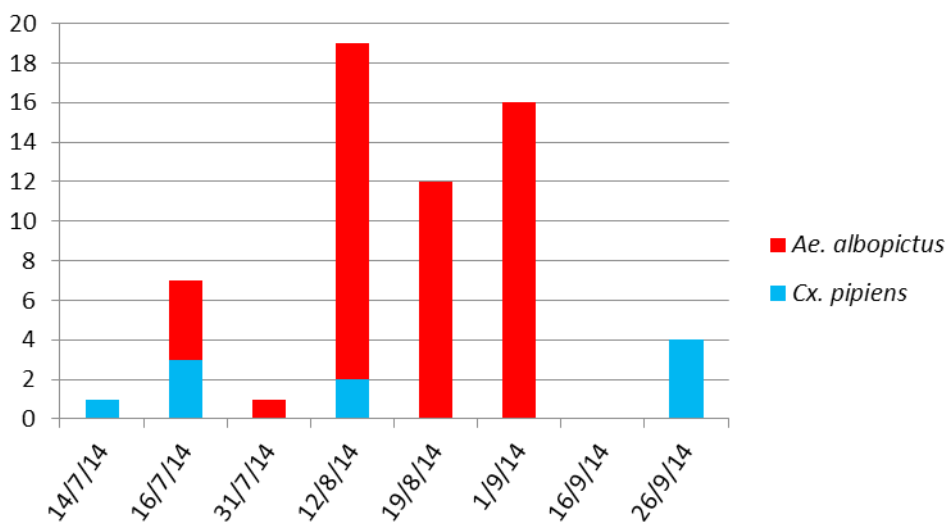
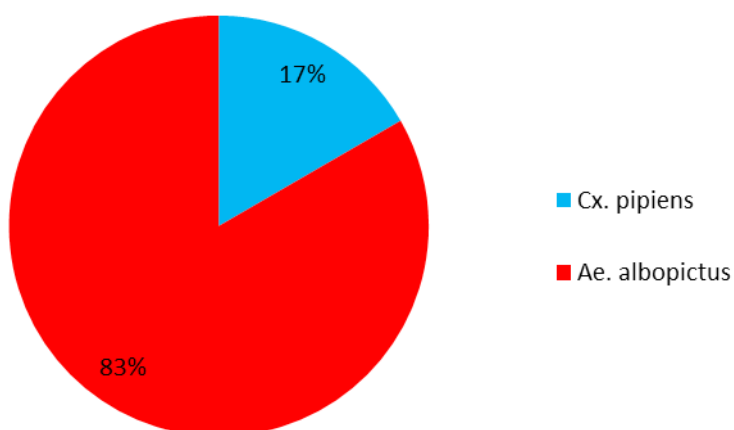


Abb. 39z Fangzahlen gesamt, Leifers



Die Abbildungen 40z und 41z zeigen den Verlauf der Fangzahlen im Laufe der Untersuchung unter Berücksichtigung der Wetterparameter. Im Juli waren starke Niederschläge zu verzeichnen, die sich stärker als die relative Feuchtigkeit und die Temperaturen auf die Anzahl an Tigermücken ausgewirkt haben dürften. Tigermücken wurden zwar regelmäßig gefangen, die Zahlen erreichten jedoch ihre Spitzenwerte stets unmittelbar nach Tagen mit starkem Regenfall. Der höchste Spitzenwert (112 Exemplare) wurde am 6. August verzeichnet, nachdem die starken Regenfälle des Monats Juli nachgelassen hatten und eine relativ trockene Woche mit geringerer Feuchtigkeit und niedrigeren Temperaturen als während der Niederschläge vergangen war. Die Anzahl an *Culex pipiens* ist hingegen niedrig, aber einheitlicher und hängt vermutlich weniger stark mit den saisonal bedingten Klimaschwankungen zusammen.

Abb.40z Verlauf der Fangzahlen für Mücken in Verbindung mit Feuchtigkeit und Niederschlägen

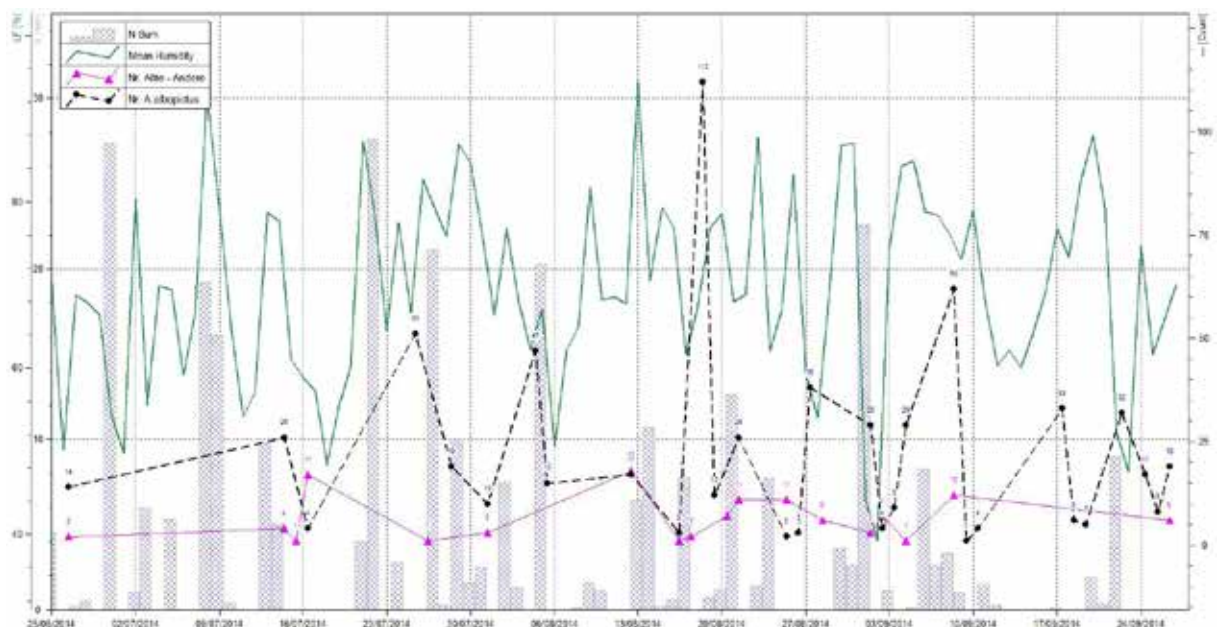
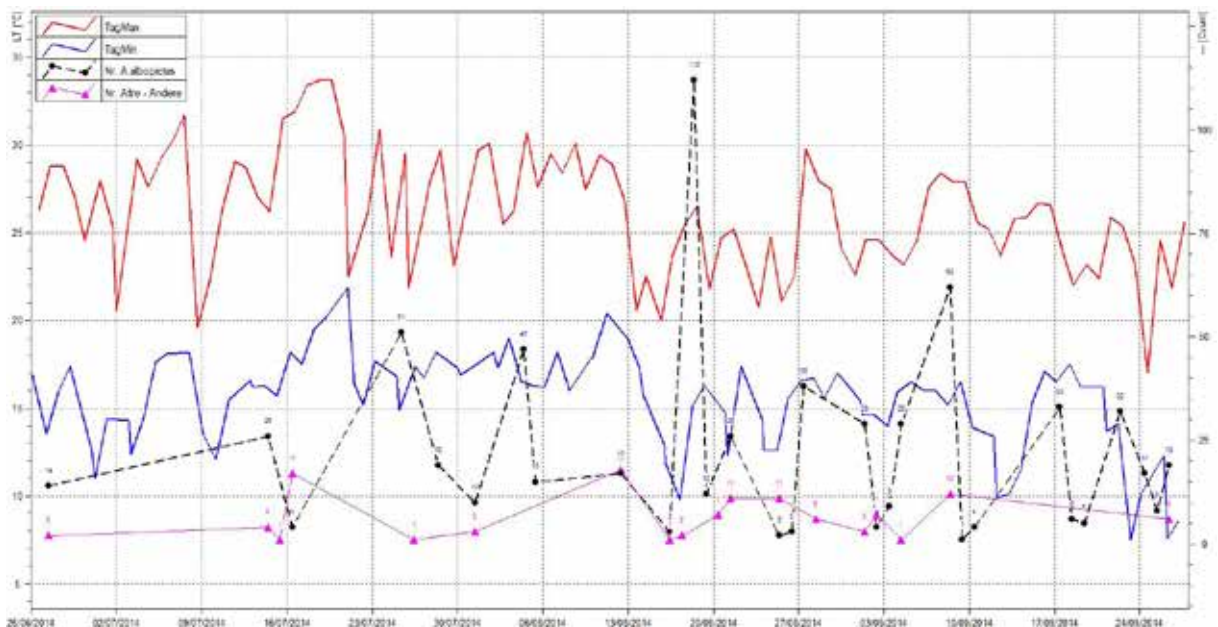


Abb. 41z Verlauf der Fangzahlen für Mücken in Verbindung mit der Temperatur



IDENTIFIZIERUNG VON MÜCKENLARVEN

An Standorten, an denen Larvenherde festgestellt wurden, wurden einige Larven gefangen und identifiziert.

Am Standort **1** wurden Larven von *Ae. albopictus* und *Cx. pipiens* in Weihwasserbecken gefunden.

Am Standort **2** wurden Larven von *Ae. albopictus* in nicht überwachten Blumentöpfen mit stagnierendem Wasser gefunden.

Am Standort **3** wurden Larven von *Ae. albopictus* e *Cx. pipiens* in Arbeitsmaterial mit stagnierendem Wasser gefunden.

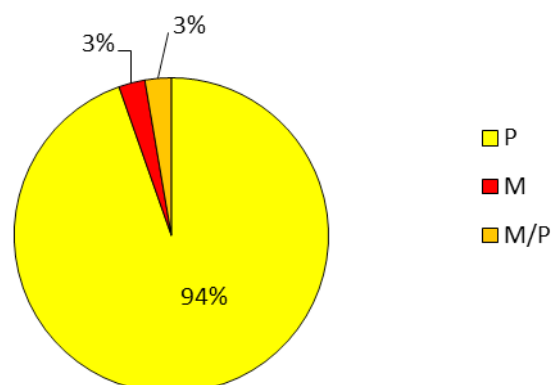
Am Standort **5** wurden Larven von *Ae. albopictus* in Weihwasserbecken, Blumentöpfen und Untersetzern gefunden.

Am Standort **8** wurden Larven von *Ae. albopictus* in Autoreifen mit stagnierendem Wasser gefunden.

ERGEBNISSE DER MOLEKULARANALYSEN AN MÜCKEN

Um das mögliche Vorkommen des West-Nil-Virus (WNV), des Chikungunya-Virus (CHIK) sowie des Dengue-Virus (DENV) an den gesammelten Proben festzustellen, wurden mit Real Time PCR insgesamt 435 Exemplare von *Aedes albopictus* (399 ♀♀, 36 ♂♂) untersucht. Insgesamt wurden die gesammelten Exemplare von *Ae. albopictus* in 95 Pools unterteilt; jeder Pool wurde homogenisiert, in 1 ml MD (PBS + 20% inaktiviertes Rinderfötenserum + Penicillin und Streptomycin + Amphotericin B) resuspendiert und bei 3000 U/min zentrifugiert. Aus dem Überstand wurde die RNA entnommen und einem Real Time PCR für das West-Nil-Virus, das Chikungunya-Virus und das Dengue-Virus unterzogen. Alle analysierten Pools ergaben negative Ergebnisse für die drei Viren. Ein männliches Exemplar von *Ae. albopictus*, das im Friedhof Bozen gefangen wurde, ergab beim RT-PCR mit generischen Primern für Flaviviren ein positives Ergebnis. Das PCR-Produkt wurde sequenziert. Durch die Sequenzanalyse und den Vergleich mit anderen Sequenzen aus der Genbank wurde ein virales Genom hervorgehoben, das mit einem "insect-specific flavivirus" assoziiert werden kann. Weitere Untersuchungen müssten durchgeführt werden, um eine vollständigere Charakterisierung des isolierten Flavivirus vornehmen zu können. Von den 53 während des Untersuchungszeitraums gefangenen Exemplaren von *Cx. pipiens* wurden 41 der Molekularanalyse mit zwei verschiedenen Molekularmarkern unterzogen: ACE (Smith & Fonseca, 2004) zum Ausschließen von *Culex torrentium*, einer anderen wenig bekannten Art des Komplexes *Culex pipiens*, und CQ11 (Bahnck & Fonseca, 2006) zur Identifizierung der zwei biologischen Formen und ihrer Hybridformen. Von den 41 Exemplaren wurden 37 (33 Weibchen und 4 Männchen) erfolgreich amplifiziert und ermöglichten die in Abbildung 40z dargestellten Ergebnisse. Aus der Abbildung geht hervor, dass nahezu alle Exemplare der Form *pipiens* angehören.

Abb. 42z : Relative Häufigkeit der biologischen Formen von *Cx. pipiens*: P= *pipiens* Form; M= *molestus* Form; M/P= Hybrid





SANDMÜCKEN-MONITORING

Sandmücken-Monitoring, Standorte

Das Einfangen der adulten Sandmücken erfolgte in einem bestimmten Gebiet der Autonomen Provinz Bozen zwischen Glaning (mit 819 m Meereshöhe der höchstgelegene Standort) und Kaltern (mit 294 m Meereshöhe der Standort mit der geringsten Höhe).

Bei der Auswahl der Standorte für das Monitoring ging man im Wesentlichen anhand der Erfahrungen der ersten Erhebungen vor Ort vor (Morosetti et al., 2009). Auf der Grundlage der erarbeiteten Ergebnisse konzentrierte man sich auf die Bereiche mit positiven Fangstellen für Sandmücken. Alle überwachten und mit einem Experten des Obersten Gesundheitsinstituts ISS gemeinsam ausgewerteten Standorte wiesen vor Beginn der Fangtätigkeit ideale Merkmale für Sandmücken auf. Sandmücken finden sich im Allgemeinen in ländlichen Gebieten oder Wäldern mit Nischen, die sich als Rückzugsort eignen, und üppiger Vegetation, nahe den Lebensbereichen der Wirtstiere. Sie ziehen außerdem sonnige Orte mit mittleren bis hohen Temperaturen vor; alle gewählten Standorte haben eine Süd-Südostausrichtung (Bongiorno et al., 2008; Maroli et al., 2008; Morosetti et al., 2009).

Tab.1f Koordinaten und Meereshöhe der für das Sandmücken-Monitoring ausgewählten Standorte (positive Standorte fett)

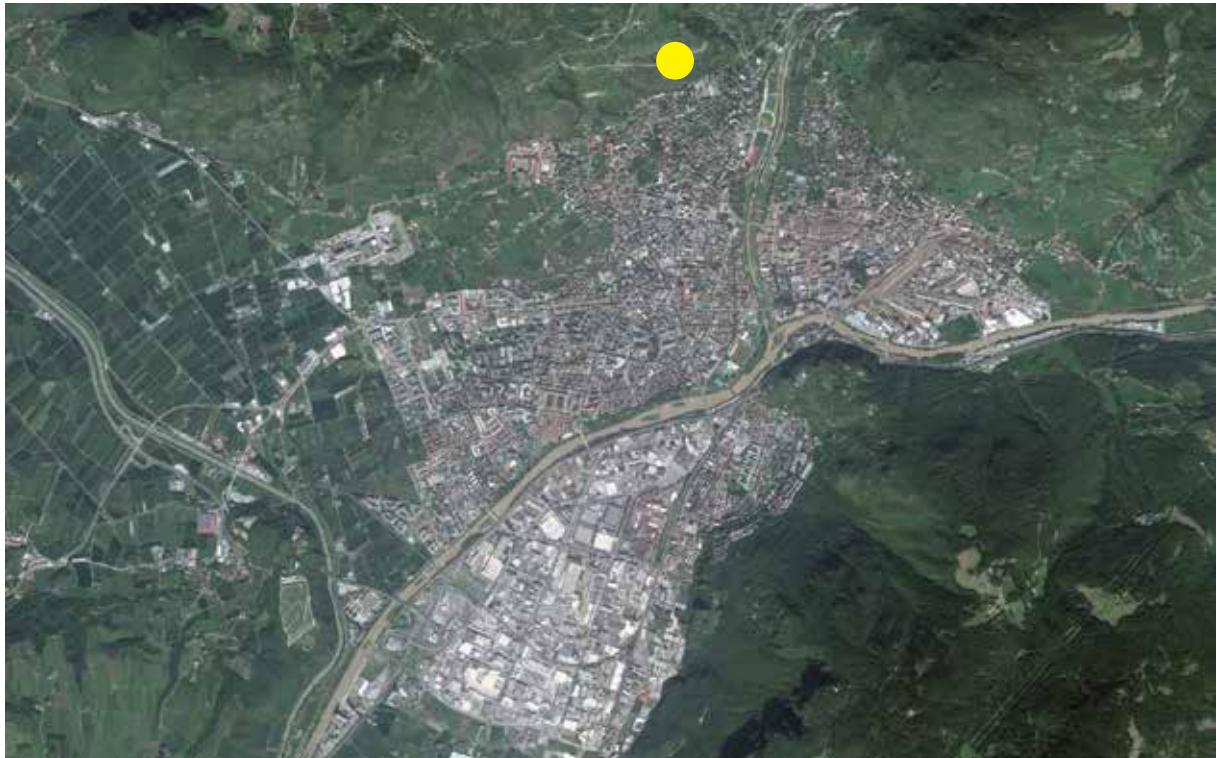
Ortschaft	Standortnummer	Koordinaten Nord	Koordinaten Ost	Meereshöhe
Guntschna	1	46° 30' 39,92"	11° 20' 25,51"	456 m
Glaning	2	46° 30' 34,78"	11° 19' 43,11"	513 m
Glaning	3	46° 30' 54,87"	11° 18' 03,03"	819 m
Glaning Bauernhof	4	46° 30' 47,33"	11° 18' 03,83"	774 m
Glaning	5	46° 30' 53,52"	11° 18' 06,04"	794 m
Gscheibter Turm	6	46° 30' 40,14"	11° 20' 50,17"	312 m
Tierheim Sill	7	46° 31' 19,67"	11° 21' 50,02"	356 m
Kaltern	8	46° 23' 39,84"	11° 15' 14,43"	294 m
Montiggel, Callhof	9	46° 25' 06,33"	11° 16' 56,24"	499 m
Montiggel, Figlhof	10	46° 26' 31,54"	11° 16' 28,72"	457 m

STANDORT NR. 1

Ortschaft: Guntschna

Standorttyp: Mauer in der Nähe von Weinbergen

Abb. 1f: Position von Standort Nr. 1 Guntschna



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 2f: Der Standort

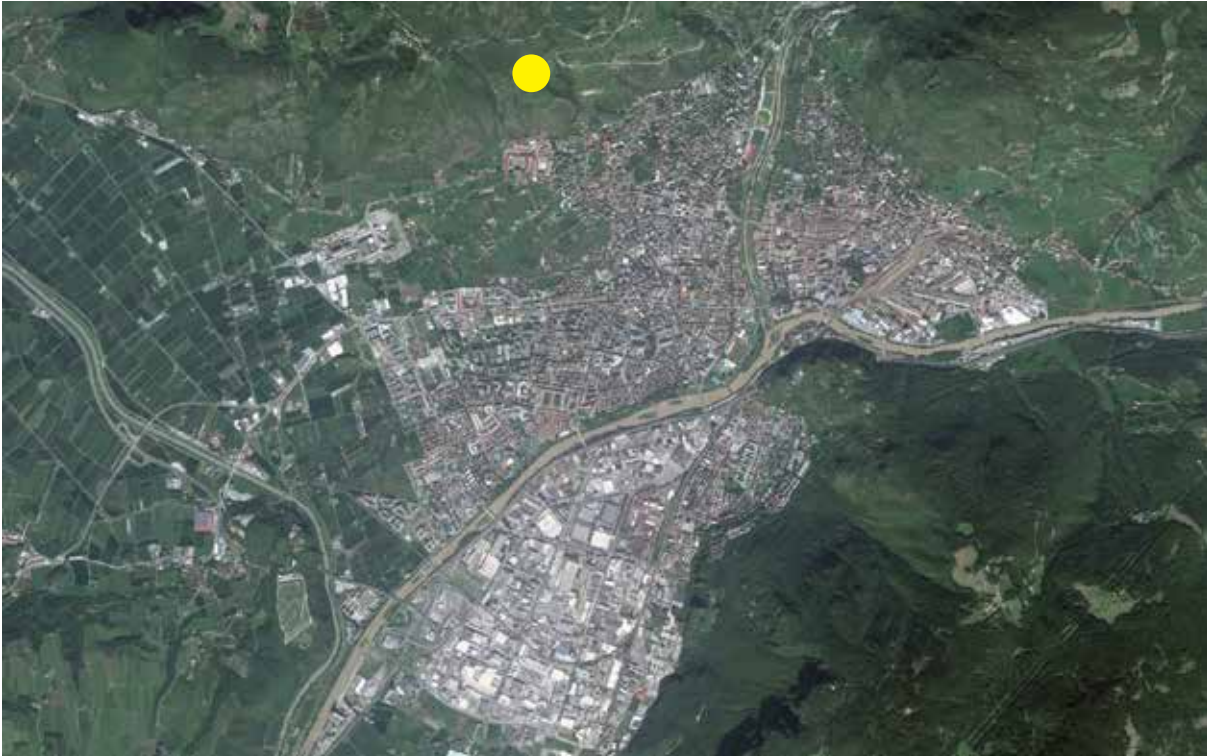


STANDORT NR. 2

Ortschaft: Guntschna

Standorttyp: Mauer in der Nähe von Weinbergen

Abb. 3f: Position von Standort Nr. 2 Guntschna



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 4f: Der Standort

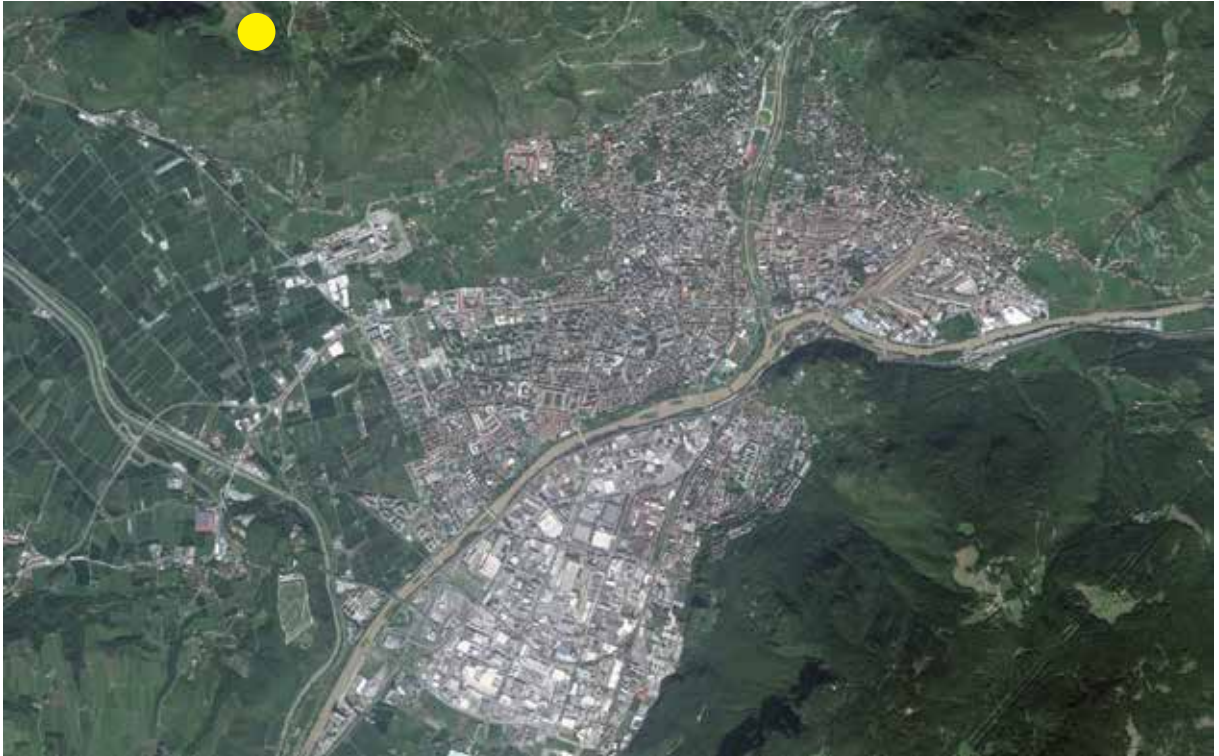


STANDORT NR. 3

Ortschaft: Glaning

Standorttyp: Mauer in der Nähe von bebauten Feldern und Wäldern

Abb. 5f: Position von Standort Nr. 3 Glaning



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 6f: Der Standort

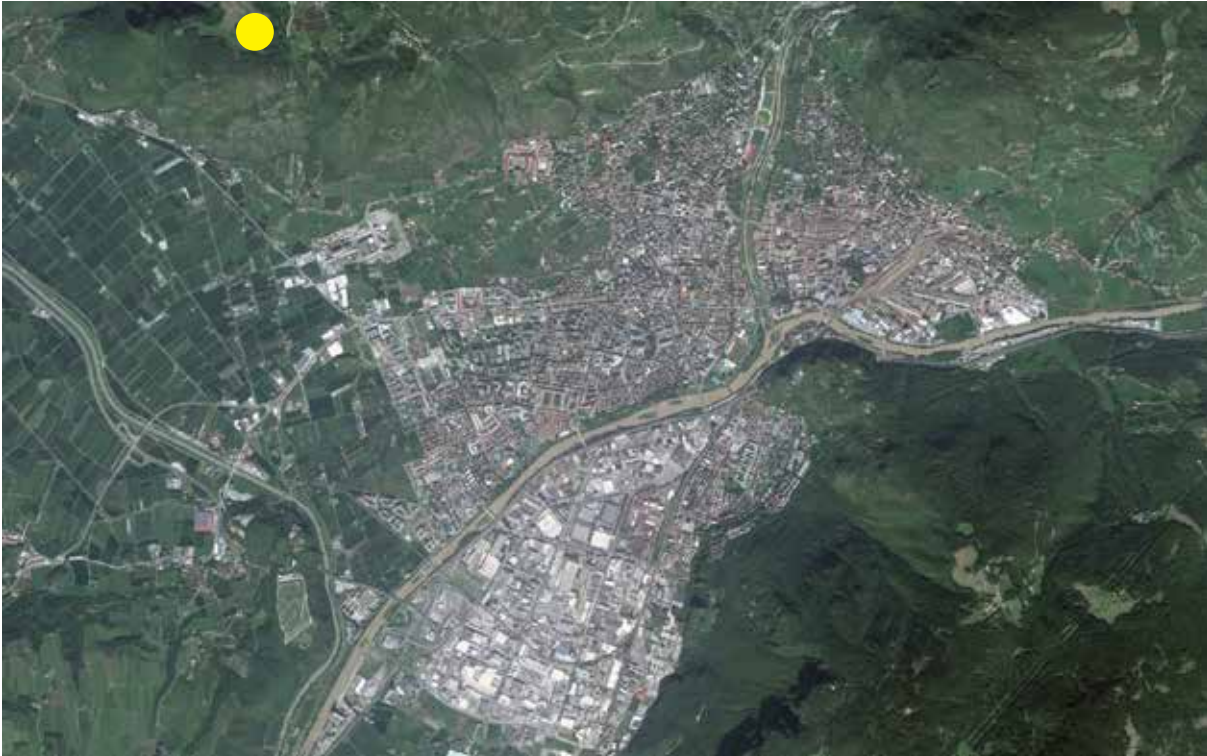


STANDORT NR. 4

Ortschaft: Glaning

Standorttyp: Bauernhof mit mehreren Hunden und Nutztieren

Abb. 7f: Position von Standort Nr. 4 Glaning



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 8f: Der Standort

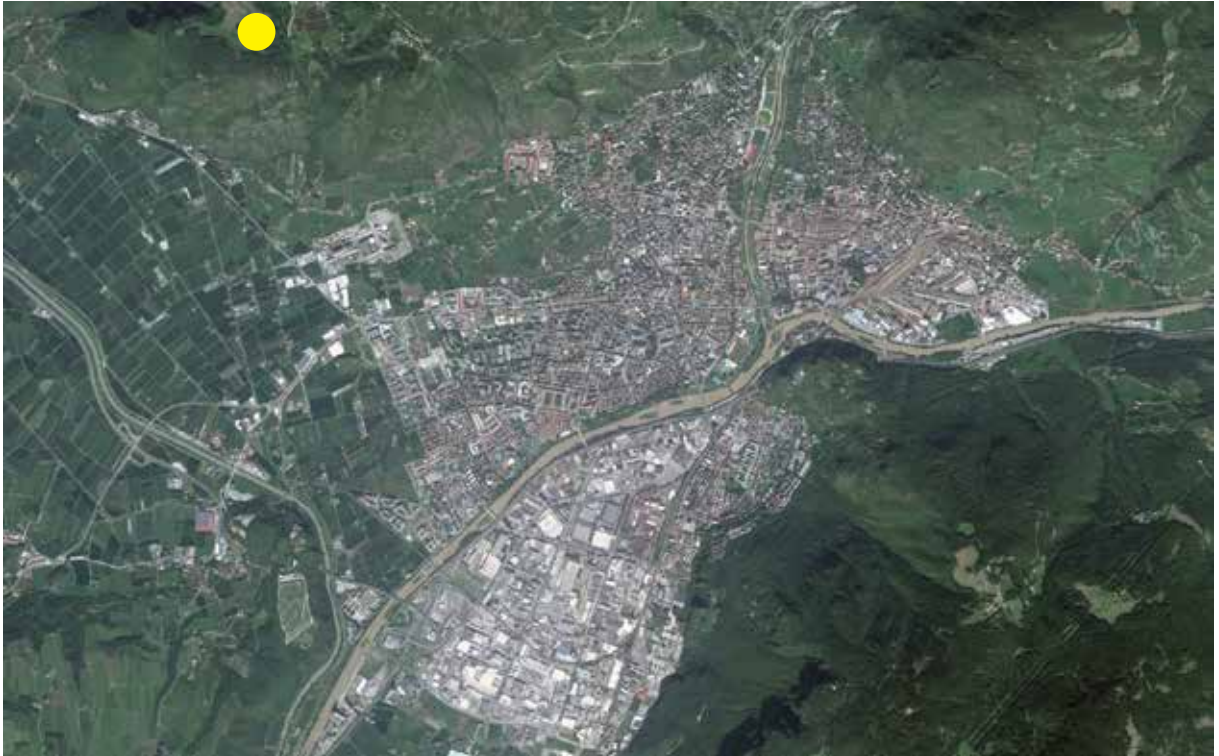


STANDORT NR. 5

Ortschaft: Glaning

Standorttyp: Mauer in der Nähe von Wäldern und einer Hirschzucht

Abb. 9f: Position von Standort Nr. 5 Glaning



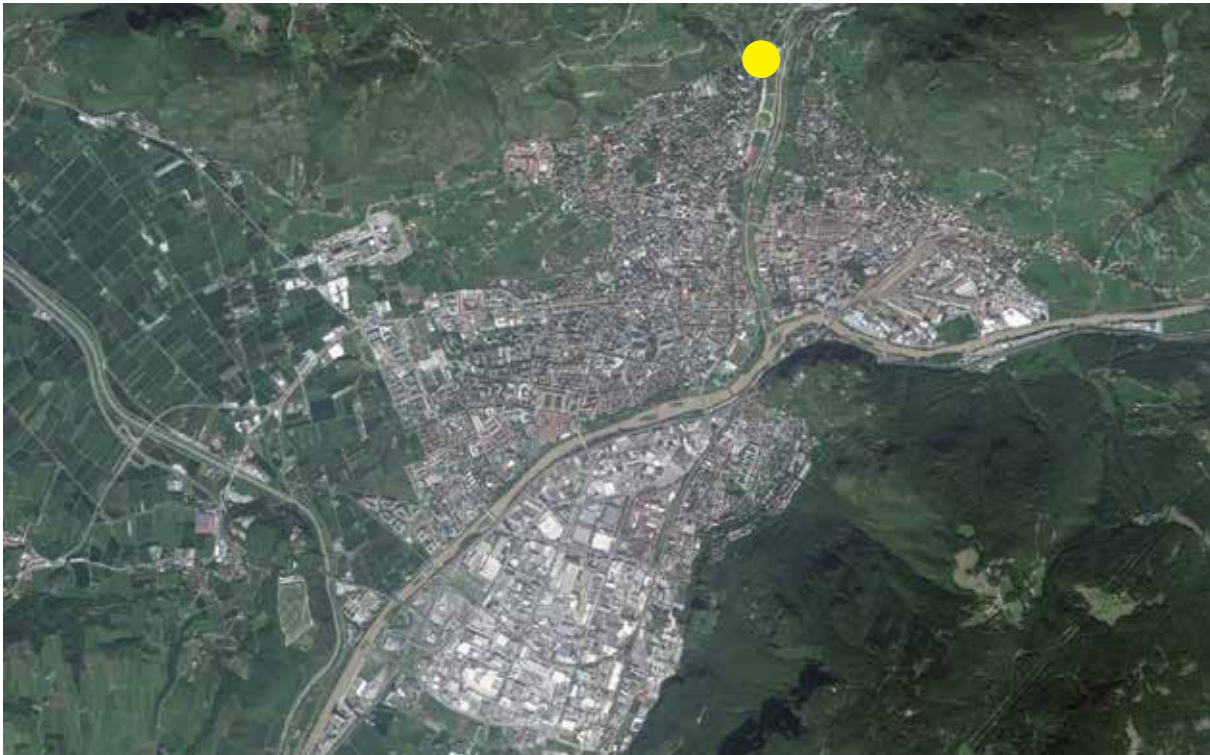
(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 10f: Der Standort



STANDORT NR. 6**Ortschaft: Bozen****Standorttyp: Mauer in der Nähe von Weinbergen unmittelbar an Wohnhäusern**

Abb. 11f: Position von Standort Nr. 6 in Bozen



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 12f: Der Standort

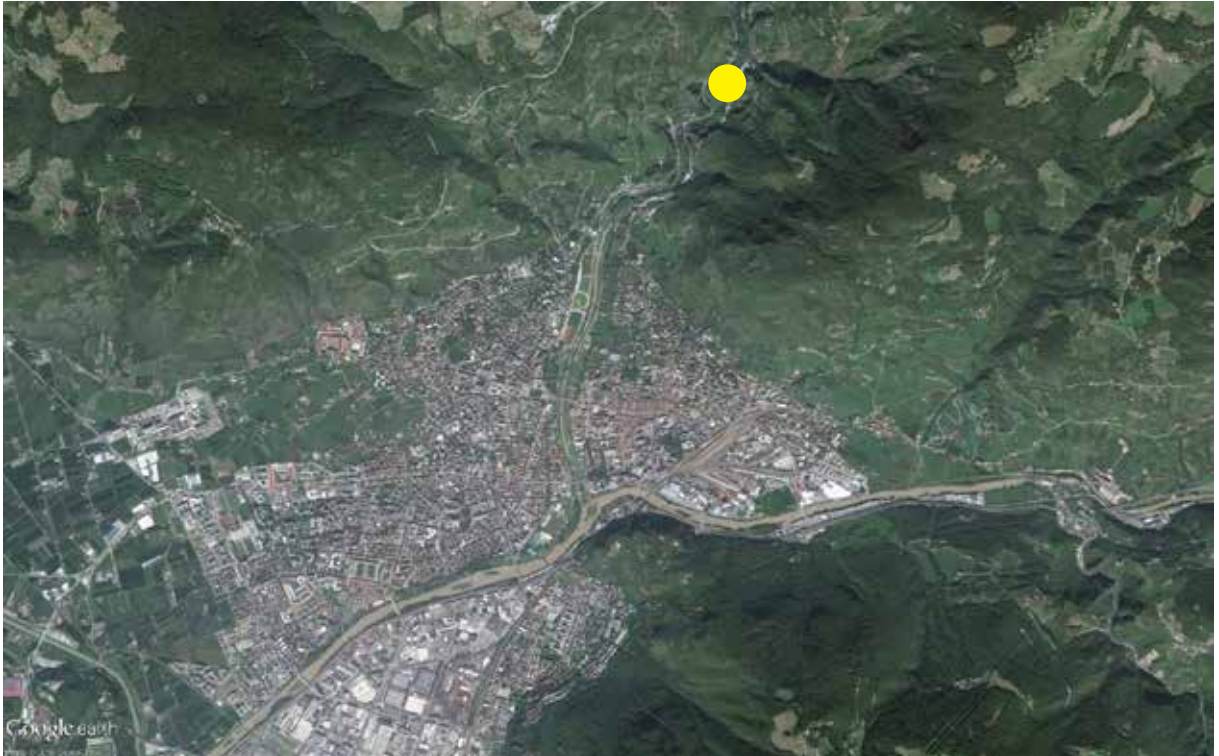


STANDORT NR. 7

Ortschaft: Sill

Standorttyp: interner Garten des Tierheims

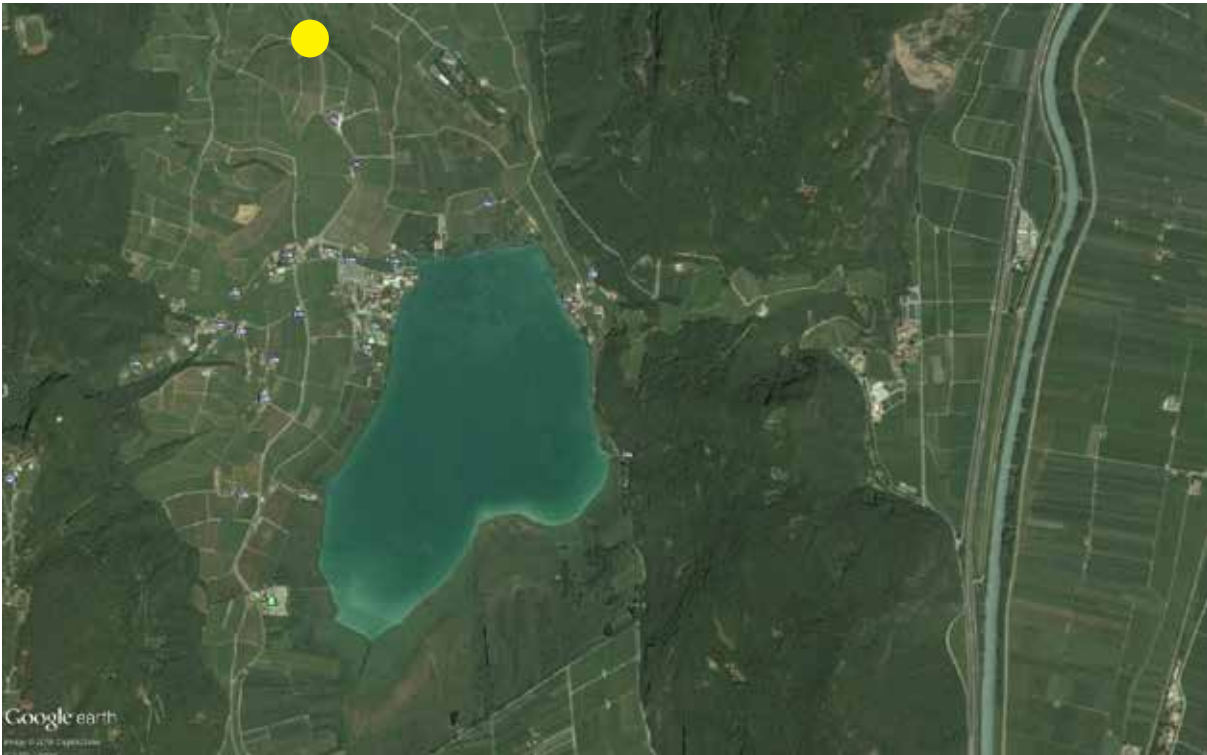
Abb. 13f: Position von Standort Nr. 7 Sill



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 14f: Der Standort



STANDORT NR. 8**Ortschaft: Kaltern****Standorttyp: Mauer in der Nähe von Weinbergen****Abb. 15f: Position von Standort Nr. 8 Kaltern**

(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 16f: Der Standort

STANDORT NR. 9

Ortschaft: Montiggl

Standorttyp: Bauernhof mit Haustieren verschiedener Art

Abb. 17f: Position von Standort Nr. 9 Montiggl



(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

Abb. 18f: Der Standort



STANDORT NR. 10**Ortschaft: Montiggl****Standorttyp: Bauernhof mit Hühnerzucht und mehreren Hunden*****Abb. 19f: Position von Standort Nr. 10 Montiggl***

(BILDQUELLE: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe)

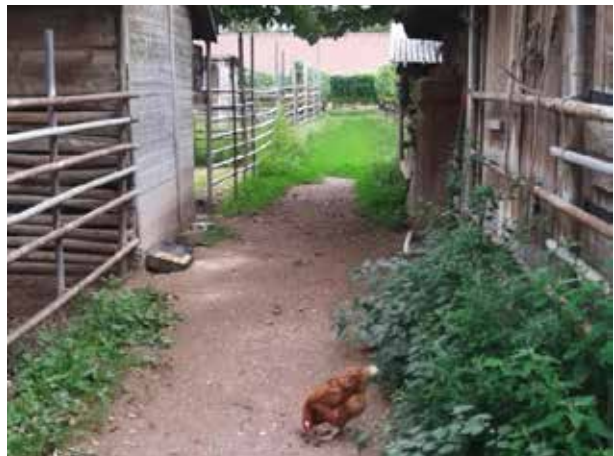
Abb. 20f: Der Standort

Abb. 21f: An den Standorten beobachtete Tiere



An allen Standorten wurden Haustiere und wild lebende Tiere (Säugetiere, Vögel und Reptilien) beobachtet.

ERGEBNISSE SANDMÜCKEN

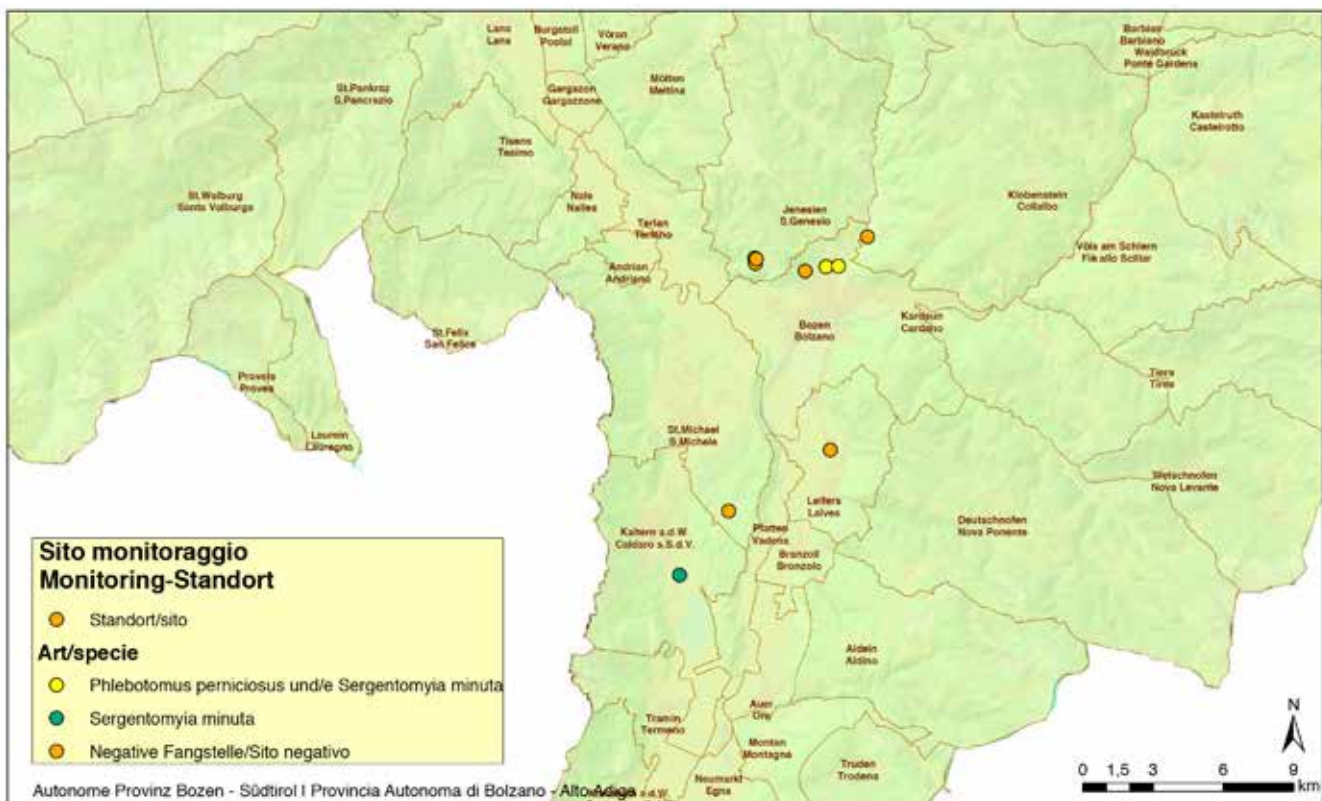
MONITORINGERGEBNISSE STICKY TRAPS

Insgesamt wurden 33 Sandmücken gefangen, davon 19 Weibchen und 14 Männchen der Art *S. minuta* und *P. perniciosus*. Die Ergebnisse waren an den Standorten 1, 6 und 8 (30% aller Standorte) positiv, s. **Tab. 6f**.

MONITORINGERGEBNISSE CDC-FALLEN

Zum Einfangen der Sandmücken wurden auch Fallen des Typs CDC eingesetzt. Mit dieser Methode wurde das Monitoring an den Standorten 4 und 10 vorgenommen. Die Ergebnisse waren negativ.

Abb. 22f Standorte entomologisches Monitoring 2014 - Sandmücken



Meereshöhe

Tab. 2f Höhenbereiche beim Fang: Artenvergleich

<i>Sergentomyia minuta</i>	<i>Phlebotomus perniciosus</i>
294-456 m ü.d.M.	312-456 m ü.d.M.

Dichte

In der nachfolgenden Tabelle werden die Anzahl der Sticky Traps (aufgestellt und wieder eingeholt) mit der entsprechenden Fläche (m²), die Temperaturwerte (°C) sowie die relative Feuchtigkeit % beim Aufstellen der Fallen wiedergegeben.

Tab. 3f Fangzahlen mit Sticky Traps und Temperatur sowie relative Feuchtigkeit beim Aufstellen

Standort	Datum	Aufgestellte Sticky Traps	Eingeholte Sticky Traps	m ² Sticky Traps	Temp. °C	Fr %
1	10/07/2014	39	38	1,52	17,3	74,00%
	12/07/2014	20	20	0,80	24,0	75,50%
	13/07/2014	25	25	1,00	28,2	55,50%
	15/07/2014	25	25	1,00	27,3	49,00%
	20/07/2014	25	25	1,00	30,2	45,00%
	22/07/2014	35	35	1,40	20,2	79,80%
	06/08/2014	37	37	1,48	31,1	44,00%
	02/09/2014	38	38	1,52	22,5	38,00%
	08/09/2014	50	50	2,00	17,5	88,00%
	22/07/2014	20	20	0,80	20,7	86,50%
2	23/07/2014	35	35	1,40	27,4	61,60%
	02/09/2014	50	50	2,00	21,5	39,00%
	08/09/2014	50	50	2,00	17,4	91,00%
	22/09/2014	50	50	2,00	23,7	47,10%
	23/07/2014	28	27	1,08	33,0	39,50%
3	28/08/2014	25	25	1,00	29,1	45,00%
	23/07/2014	25	24	0,96	30,2	55,40%
6	23/07/2014	25	25	1,00	26,9	56,60%
	06/08/2014	33	33	1,32	28,6	38,90%
7	10/07/2014	13	13	0,52	23,0	62,00%
8	16/07/2014	25	24	0,96	28,5	60,50%
	11/08/2014	50	50	2,00	29,2	50,50%
9	16/07/2014	17	14	0,56	25,2	54,00%
10	16/07/2014	10	10	0,40	24,4	54,30%

In der folgenden Tabelle werden die Gesamtzahl an aufgestellten und eingeholten *Sticky Traps* und der abgedeckten Fläche (m²) pro Standort angegeben.

Tab. 4f Mit Sticky Traps überwachte Fläche

Standort	Aufgestellte Sticky Traps, gesamt	Eingeholte Sticky Traps, gesamt	m ² Sticky Traps
1	294	293	11,72
2	205	205	8,2
3	53	52	2,08
5	25	24	0,96
6	58	58	2,32
7	13	13	0,52
8	75	74	2,96
9	17	14	0,56
10	10	10	0,40
Gesamt	750	743	29,72

Tab.5f Dichte Gesamtzahl Exemplare/m² - Sticky Traps

Dichte <i>P. perniciosus</i>	0.344- 0.77
Gesamtdichte Sandmücken	0.675 – 3.45

Tab.6f Übersichtstabelle: Ergebnisse des Sandmückenfangs

Nr.	Ort	Eingefangene Arten				Art	
		Juli	August	September	Gesamt (M%)	<i>P. perniciosus</i>	<i>S. minuta</i>
1	Guntschna	7	3	13	23 (56,5%)	9	14
6	Drususturm	0	2	0	2 (100%)	1	1
8	Kaltern	0	8	0	8 (37,5%)	0	8
						10	23
M% = Prozentsatz Männliche						30,3%	69,7%

Abb. 23f Verteilung Arten pro Standort

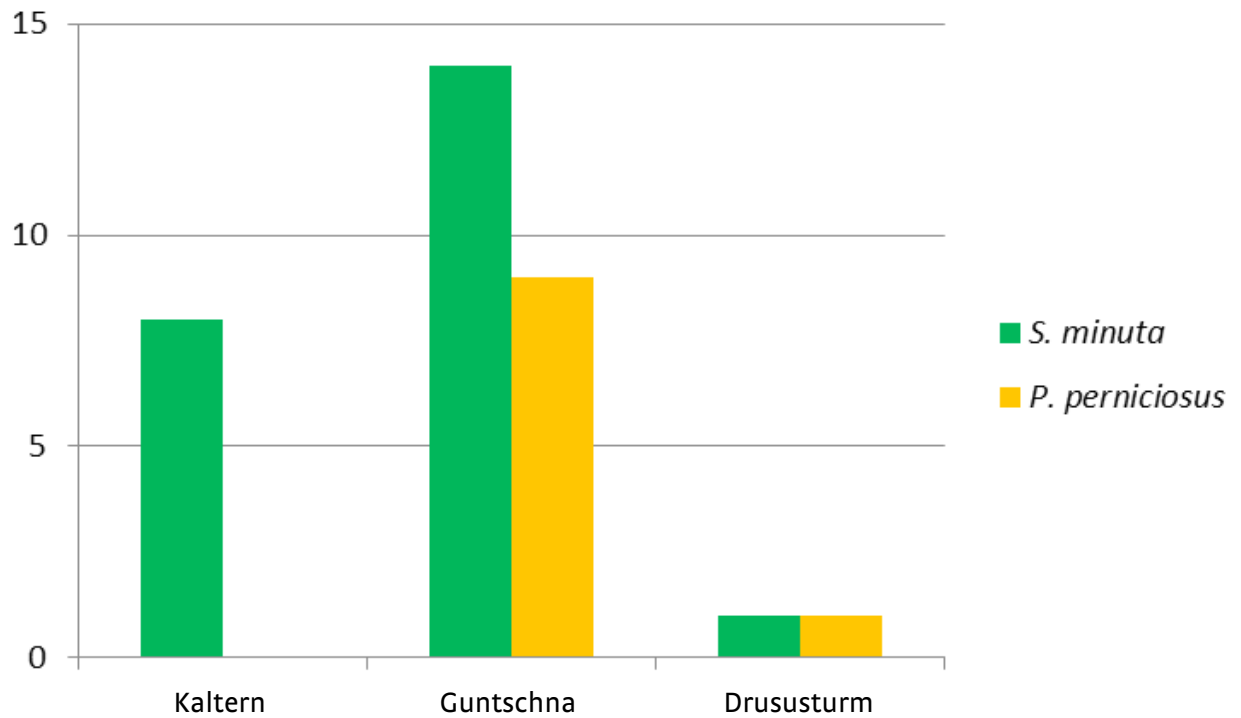


Abb. 24f Saisonaler Verlauf der beiden eingefangenen Arten

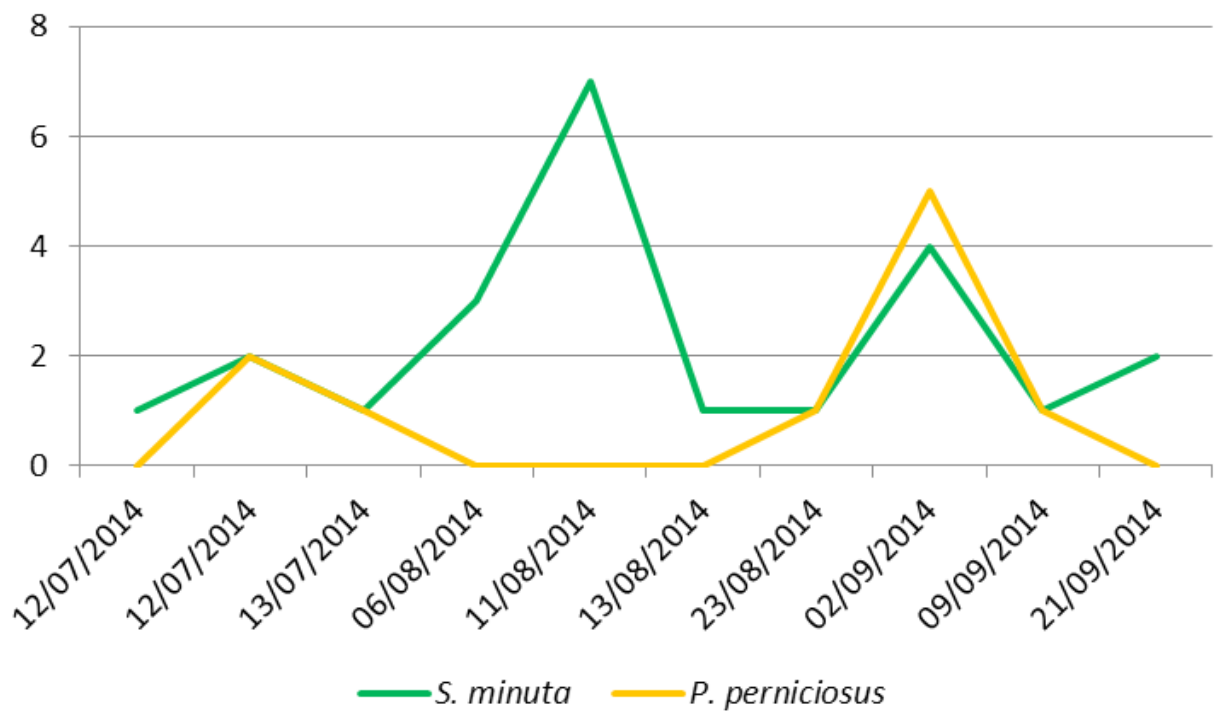
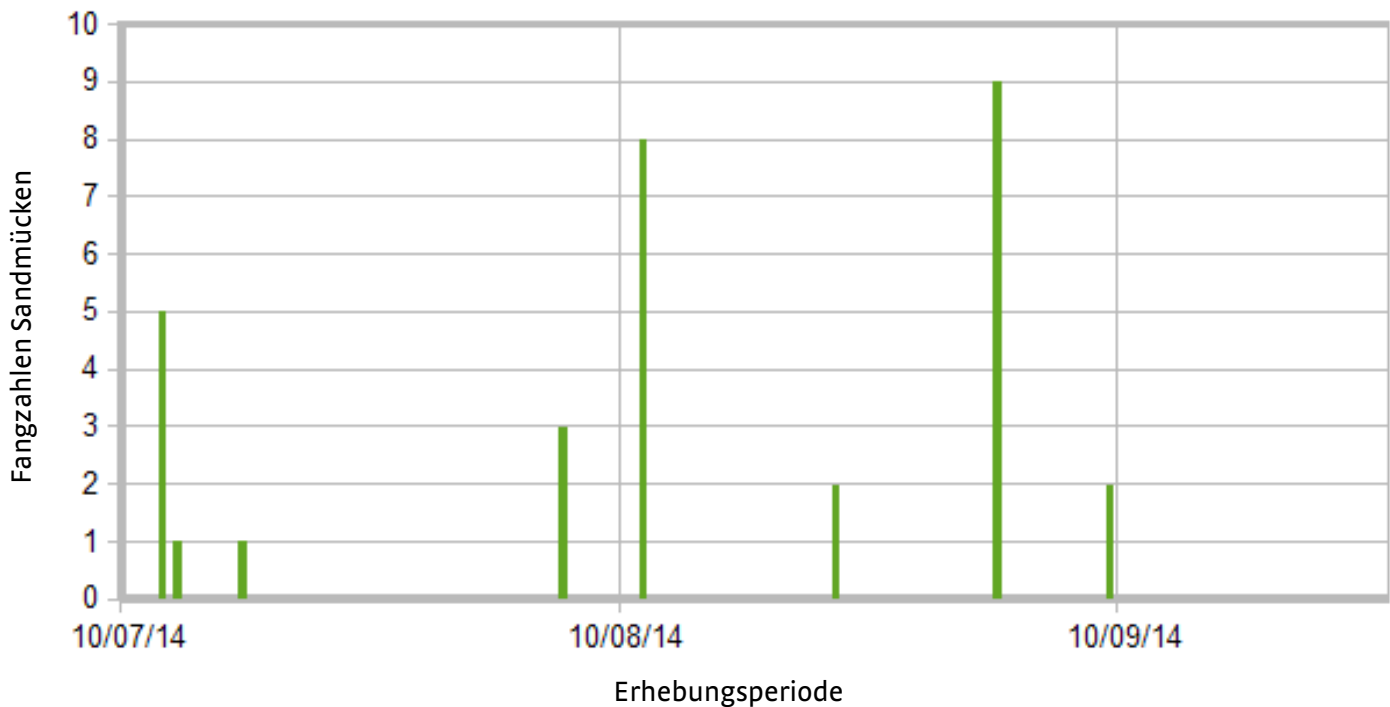


Abb. 25f Saisonaler Verlauf der Gesamtfangzahlen



Die Sandmücken wurden sporadisch zwischen Juli und September gefangen (Abb. 24f und 25f), wobei die Spitzenwerte in einem begrenzten Zeitraum zwischen Mitte August und Anfang September verzeichnet wurden, als die Klimabedingungen besonders günstig waren.

Im Lauf der Untersuchung wurde ein Gebiet mit einer Meereshöhe zwischen ca. 250 und 850 m abgedeckt. Die Sandmückenexemplare stammen aus einer Höhe zwischen 300 und 450 m ü.d.M. (Tab. 2f).

Aus den Tabellen 5f und 6f ist ersichtlich, dass Sandmücken mit Vektorenpotential, *P. perniciosus*, nur in einigen Fangstellen gefunden wurden, und zwar im gleichen Gebiet, das in der vorhergehenden Erhebung bereits positive Ergebnisse gebracht hatte (Morosetti et al. 2009).

Abb. 26f Verlauf der Fangzahlen für Sandmücken in Verbindung mit Feuchtigkeit und Niederschlägen

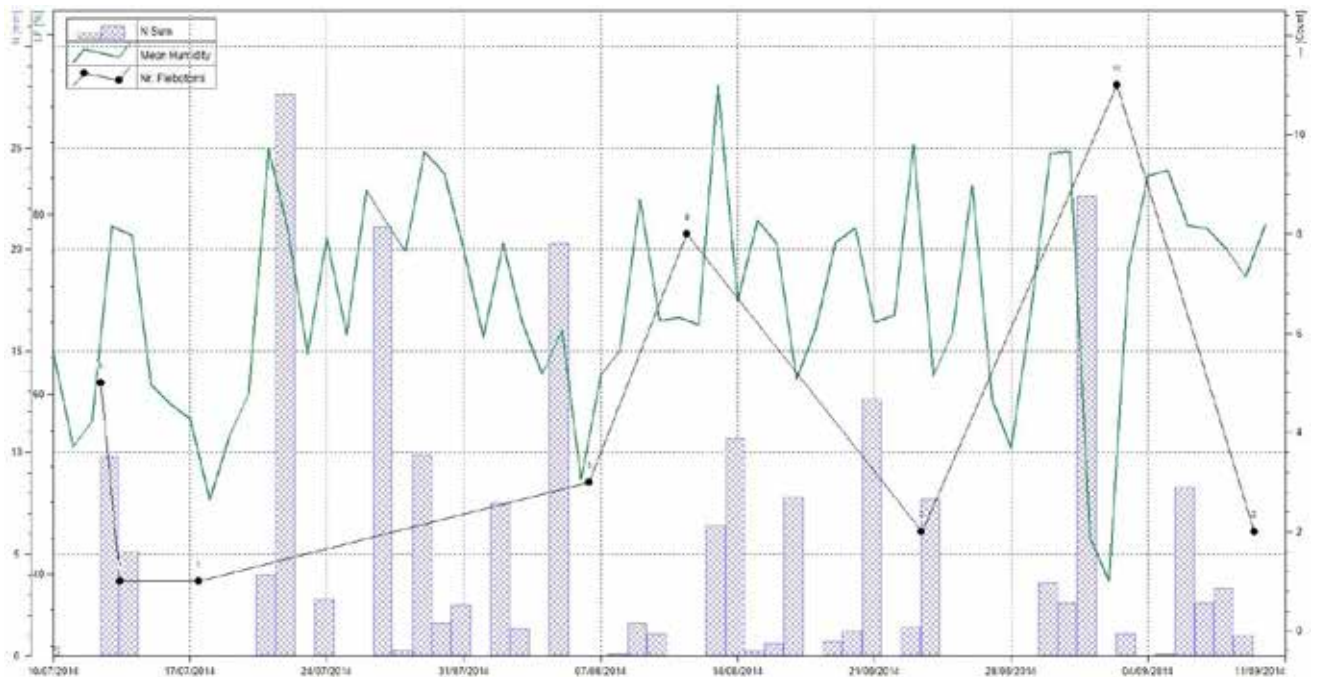
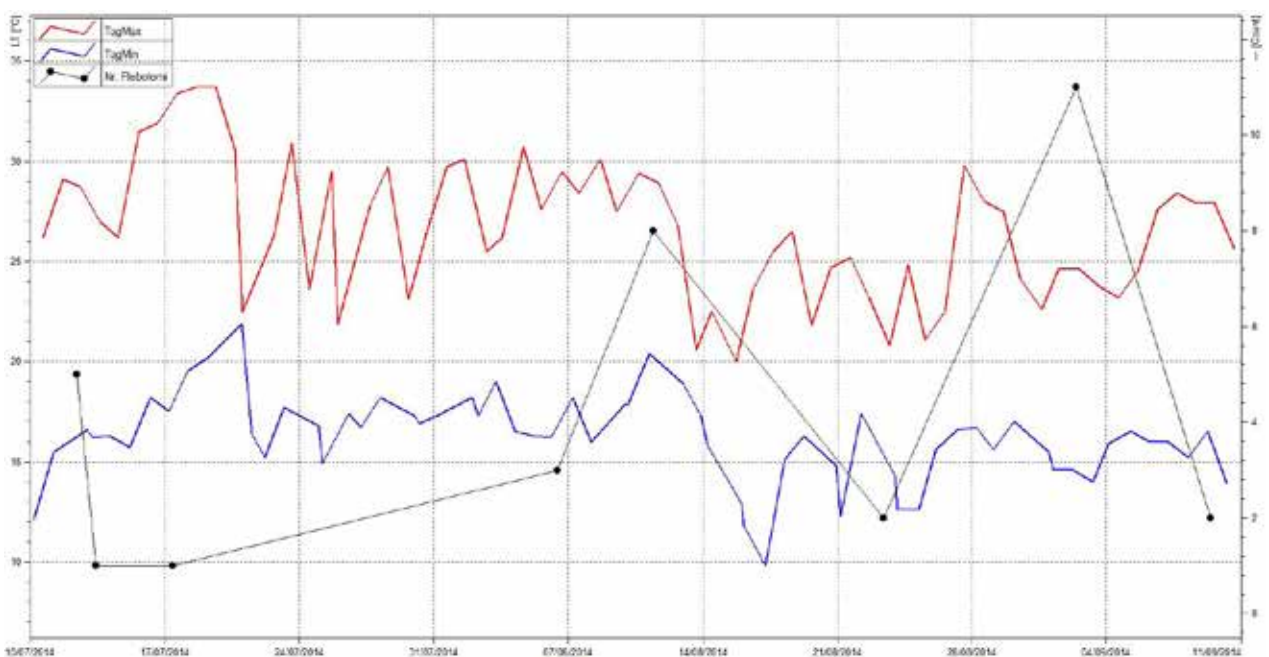


Abb. 27f Verlauf der Fangzahlen für Sandmücken in Verbindung mit der Temperatur



SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Ergebnisse des Monitorings 2014 haben erneut bestätigt, dass in Südtirol potentielle Vektoren wie die Tigermücke *Aedes albopictus*, die Stechmücke *Culex pipiens* und die Sandmücke *Phlebotomus perniciosus* leben. Darüber hinaus belegen die Daten, dass in der Provinz alle Hauptarten von Mücken mit Vektorpotential vorhanden sind.

Mücken

Die Tigermücke ist mit 85,3% die überwiegende Art, vor allem in dicht besiedelten Gebieten und Wohngebieten. Bezugnehmend auf den Monitoringplan mit Eierfallen aus dem Jahr 2013 (Cassina & Valorzi, 2013) wurde das Vorhandensein adulter Tigermücken in Gemeinden mit den höchsten Eierzahlen bestätigt (Bozen, Leifers, Meran). Am Standort Gemeindefriedhof Bozen wurde die höchste Dichte an *Aedes albopictus* (Abb. 32z) gemessen. Die Hügellandschaft der Weinstraße (Eppan, Gand) scheint hingegen relativ frei von diesem Vektor zu sein.

Es ging eindeutig ein Unterschied zwischen städtischen und dicht besiedelten Standorten wie Bozen, Leifers und Meran, an denen vor allem *Ae. albopictus* und in geringerem Maße *Cx. pipiens* gezählt wurden, und den ländlichen Standorten hervor, wo keine Tigermücken gefangen wurden, wenn auch die Biodiversität größer ist. In der Tat wurden verschiedene andere Stechmückenarten gefunden, welche die große Vielfalt der östlichen Gebiete Norditaliens belegen (Severini et al., 2009). Als besonders interessanter Fang gelten die *Anopheles*- und *Ochlerotatus*-Exemplare. Neben *Ae. albopictus* und *Cx. pipiens* sind diese als potentielle Vektoren in Italien für die öffentliche Gesundheit relevant (Severini et al., 2009). Es wurden außerdem einige Exemplare von *Anopheles* des Komplexes *maculipennis* gefangen, die in der Vergangenheit Malaria übertrugen, als die Krankheit noch in Italien endemisch war (Romi et al., 2001; Severini et al., 2009).

Auch der Fang von Exemplaren der Arten *Coquillettia* (*Cq. richiardi*) und *Culiseta* (*Cs. Annulata*) verdient einige Beachtung, denn laut jüngsten Studien spielen die Insekten eine Rolle in der Verbreitung des West-Nil-Virus.

Eine Analyse der Grafiken zur Anzahl der im Erhebungszeitraum eingefangenen adulten Exemplare (Abb. 27C z) ergibt, dass die Insekten über den gesamten Zeitraum von Juni bis inklusive September hin gefangen wurden. Auch während der Probenentnahme gegen Ende September waren trotz eines Rückgangs der nächtlichen Temperaturen erhebliche Fangzahlen zu verzeichnen. Für *Ae. albopictus* wurden um Mitte Juli, Mitte August und Mitte September Spitzenwerte verzeichnet, während die größte Dichte in den 4 Wochen zwischen August und September ermittelt wurde. Bei *Cx. pipiens* hingegen waren die Fangzahlen während des gesamten Monitorings wesentlich geringer, wobei der Verlauf bis auf eine leichte Steigerung gegen Mitte Juli hin regelmäßig war. Mit Sicherheit haben sich die ungewöhnlichen Wetterbedingungen mit unterdurchschnittlichen Temperaturen im Juli bis zum späten August hin und starken Niederschlägen (s. Anhang) auf die Fangzahlen ausgewirkt. Tatsächlich ist die Temperatur einer der Hauptfaktoren, die sich auf die Überlebensfähigkeit der Tigermücke auswirken (Alto & Juliano, 2001b; Roiz et al., 2011). Dieses Phänomen fällt besonders in Bergregionen auf (Roiz et al., 2010).

Wenn auch die vorgenommenen Analysen an den eingefangenen Exemplaren zur Erhebung des West-Nil-Virus (WNV) in *Culex pipiens*, bzw. des Dengue- (DEN 1-4), Chikungunya- (CHIK)

und West-Nil-Virus (WNV) in Mücken der Art *Aedes albopictus* negative Ergebnisse ergaben, ist angesichts der Verbreitung des Vektors und seiner Ausbreitungsgeschwindigkeit (besonders bei *Ae. albopictus*) dennoch unverminderte Vorsicht angebracht (s. unten). Was *Culex pipiens* betrifft, entsprechen die Ergebnisse der Molekularanalyse dem Gutachten vieler Fachautoren, laut denen die namensgebende Art zwei biologische Formen bzw. Biotypen umfasst, die morphologisch nicht zu unterscheiden sind, jedoch charakteristische ökologische Aspekte aufweisen. Die Form *pipiens* ist vorwiegend ornithophil und in ländlichen Gegenden anzutreffen, benötigt Blutmahlzeiten, um ihre Eier zur Reifung zu bringen und nimmt im Winter eine Diapause vor. Die Form *molestus* sticht vorwiegend Säugetiere und Menschen und kommt in unterirdischen Larvenherden vor (natürlich oder vom Menschen gebaut), wo sie einen ununterbrochenen Wachstumszyklus durchlebt und die ersten Eier ohne Blutmahlzeiten ablegen kann.

Hybride dieser beiden Formen könnten als Vektor oder Transportwirt bei der Verbreitung des WNV dienen. Sie können das Virus direkt aus dem wild lebenden Zyklus, der von der Form *pipiens* unter Zug- und Standvögeln erhalten wird, auf anfällige Wirte übertragen (Pferd und/oder Mensch), indem sie einerseits als Hauptvektor agieren und andererseits die Rolle der Form *molestus* übernehmen (Di Luca et al., 2014).

Das überwiegende Vorkommen der Form *pipiens* hängt mit dem Typ der Fangstandorte zusammen, die vorwiegend in ländlichen Gegenden oder nicht bebauten Gebieten liegen, wo *pipiens* aufgrund obiger Umweltmerkmale weiter verbreitet ist.

Wenngleich die oben besprochenen Molekularanalysen des ISS an Mücken negative Ergebnisse hatten, ist dennoch hervorzuheben, dass in einem Fall ein potentiell Risiko der Virenübertragung bestand.

Tatsächlich waren 3 Fälle importierter Dengue-Infektionen im Erhebungszeitraum und während der stärksten Aktivität der Mücken zu verzeichnen (06.08.14 zwei Fälle nach Rückreise aus Thailand, 10.9.14 ein Fall nach Rückkehr aus Indonesien, Holzner, pers. Mitt.), und in der unmittelbaren Umgebung der Privatwohnung eines Patienten wurden Exemplare von Tigermücken gefangen. Angesichts der Verbreitung und hohen Anzahl von Mücken, die als Vektor Krankheiten an den Menschen übertragen könnten, zeigt der Vorfall klar auf, wie wichtig ein kapillares und langfristiges Monitoring während der stärksten Aktivitätsperiode des Vektors zur Prävention und raschen Beseitigung etwaiger Epidemien anhand geeigneter Methoden ist.

Sandmücken

Wie bereits angedeutet, hat das vorliegende Monitoring das Vorhandensein von *Phlebotomus perniciosus* als potentiell Vektor für Leishmaniose wieder bestätigt. Die Art wurde erstmals 2008 in Südtirol festgestellt (Morosetti et al. 2009). Interessant ist hierbei, dass das Monitoring auch die geographische Lokalisierung der Population des Vektors bestätigt. Die gefangenen Exemplare stammen aus einem spezifischen Gebiet der Provinz Bozen mit steilen, zerklüfteten Porphyrrwänden mit Südausrichtung entlang der Nordseite des Bozner Talkessels, das bereits in der Vergangenheit positiv war. Die Gegend eignet sich nicht oder nur stellenweise für die Besiedlung und weist besondere mikroklimatische Bedingungen mit mediterraner Vegetation auf. Es ist

belegt, dass hier Säugetiere leben, die als potentielle Wirte dienen könnten. Für Sandmücken ist das Gebiet somit ein ideales Habitat.

In der vorliegenden Studie war die Anzahl der überwachten Standorte geringer als 2008, wenngleich für die Probenentnahme mittels Sticky Traps eine höhere Anzahl an Fallen pro Standort eingesetzt wurde. Der Monitoringzeitraum war diesmal etwas länger (Juli-September statt Juli-August).

Ein weiterer Vergleich der Untersuchungen ergibt weitere gut vergleichbare Daten: Eine leicht geringere Dichte an Sandmücken pro Standort im Vergleich zu früher (0.675-3.45 Exemplare/m² Sticky Trap 2014 im Vergleich zu 0.5-5.8 Exemplare/m² Sticky Trap 2008). Die Fundhöhe bei Sandmücken und der Anteil männlicher Exemplare bzw. der Art *P. perniciosus* sind ähnlich jenen aus der ersten Untersuchung (Höhe: 312-456 m ü.d.M. Untersuchung 2014 / 459-487 m ü.d.M. Untersuchung 2008; M% 54.5; *P. perniciosus* 30.6% Untersuchung 2014 / M% 55.7; *P. perniciosus* 37.7% Untersuchung 2008)

Wie bereits bei den Mücken beobachtet, hat sich das Klima mit Sicherheit stark auf die Ergebnisse und die Fangzahlen ausgewirkt. 2014 lagen die Mindest- und Höchsttemperaturen zwischen 15.4°C - 29.7°C bei einer relativen Feuchtigkeit zwischen 18-100% , während der Sommer 2008 bei Temperaturen zwischen 20.9 °C und 37.8°C sowie einer relativen Feuchtigkeit von 18.3-57.1% wesentlich wärmer und trockener war.

AUSBLICK

Die während des Monitorings 2014 gesammelte Erfahrung ergab nützliche Informationen für die Verbesserung zukünftiger Studien.

Die verfügbaren Personalressourcen und das bereit gestellte Material (insbesondere die Anzahl der CDC-Fallen) erwiesen sich als knapp unzureichend für eine angesprochene Abdeckung des Gebiets.

Es wäre außerdem günstig, den Untersuchungszeitraum mindestens bis Ende Oktober auszudehnen, um höhere Fangzahlen zu ermöglichen (falls die Klimabedingungen dies zulassen). So könnte der Aktivitätszeitraum der Mücken und Sandmücken und dessen Ende beim Rückgang der Temperatur genauer ermittelt werden.

Was die Mücken betrifft, so wäre ein organisierter Plan für die Entnahme von Proben und für eine detaillierte Untersuchung der Larvenherde im gesamten Zuständigkeitsgebiet der Bezirksgemeinschaft Bozen wünschenswert, um ein verlässlicheres Bild der realen Verbreitung und der verschiedenen Typen an vorhandenen Larvenherden zu bekommen bzw. um das Verbreitungsrisiko etwaiger von den Vektoren übertragener Krankheiten eingrenzen und bewerten zu können.

Was die Sandmücken betrifft, müsste die Anzahl der Standorte für den Fang adulter Exemplare mittels Sticky Traps erhöht werden. Außerdem sollten die Fallen an einer geeigneten Anzahl von Standorten aufgestellt werden, die nach ihren Merkmalen ausgewählt werden, das Wachstum von Sandmücken begünstigen und Bedingungen aufweisen, welche auf ein potentiellies Risiko der Übertragung von Krankheitserregern hinweisen.

ANHANG

WETTERBERICHT

Der Sommer 2014 in Südtirol war einer der kühlgsten, bewölktsten und feuchtesten Sommer seit Beginn der Aufzeichnungen. Da das Azorenhoch ausblieb, waren mehrere aufeinanderfolgende Sonnentage selten.

Die gemessenen Sommertemperaturen in Bozen lagen etwa 0,5-1°C unter dem Durchschnitt der vorherigen dreißig Jahre. Der Monat Juni war relativ warm, während die Temperaturen im Juli und August unter der Norm lagen und die Sonnentage im Vergleich zu 2013 um ein Drittel zurückgingen. In Bozen wurden lediglich 23 Tage mit Temperaturen über 30°C verzeichnet (der Durchschnittswert liegt bei 48 Tagen, 2013 waren es 52). Die wärmsten Sommertage fielen auf den Zeitraum zwischen dem 8. und 10. Juni mit 34,8°C in Bozen, Brixen und Auer.

Die Anzahl der Regentage lag deutlich über dem Mittel: An 37 von 92 Sommertagen fiel mindestens ein Millimeter Regen.

Quelle: Wetterbericht: Sommer 2014, Zivilschutz provinz.bz.it, 29.08.2014.

Mittelwerte und monatlicher Gesamtwerte 2014

Monat	T mittel	T min	T max	Feuchtigkeit	Wind, mittel	Regentage	Gewittertage
Mai	18.6 °C	10.7 °C	24.2 °C	55.1 %	9.1 km/h	8	2
Juni	23.2 °C	15.4 °C	29.7 °C	57.5 %	8.2 km/h	11	9
Juli	23.3 °C	16.8 °C	28.8 °C	67.9 %	6.5 km/h	14	6
August	21.7 °C	16 °C	26.9 °C	72 %	6.1 km/h	15	8
September	20.2 °C	13.9 °C	25.9 °C	68.6 %	6 km/h	15	5
Oktober	16.8 °C	12 °C	22.1 °C	75.7 %	5.3 km/h	6	0

Quelle: ilmeteo.it

LITERATURVERZEICHNIS

Bongiorno G., Scortichini MG., Gradoni L., Gramiccia M., Maroli M.: *Enviromental and climatological factors as determinants of the distribution of two Leishmania vectors, Phlebotomus perniciosus and Phlebotomus perfliewi, in the Apennine mountains of central Italy.* Parassitologia 50, 100. (2008)

Cassina Filippo, Valorzi Christian (2013) - *Monitoraggio della zanzara tigre (Aedes albopictus) nella Provincia di Bozen 2013.* Provincia Autonoma di Bozen - Alto Adige, Agenzia Provinciale dell'Ambiente.

Champion SR, Vitek CJ. *Aedes aegypti and Aedes albopictus Habitat Preferences in South Texas, USA.* Environ Health Insights. 2014 Dec 4;8(Suppl 2):35-42.

Di Luca M., Toma L., Boccolini D., Severini F., Bongiorno G., Montarsi F., Capelli G., Arnoldi D., Rizzoli A., Mancini G., Cafiero M.A., Romi R. *Distribuzione delle forme biologiche di Culex pipiens (Diptera: Culicidae) in Italia.* Atti XXIV C.N.I.E. Orosei, 9-14 giugno 2014.

Gratz N.: *Critical review of the vector status of Aedes albopictus.* Medical and Veterinary Entomology, 18: 215-227; (2004)

Maroli M., Rossi E., Baldelli R., Capelli G., Ferroglio E., Genchi C., Gramiccia M., Mortarino M., Pietrobelli M., Gradoni L., *The northward spread of leishmaniasis in Italy, evidence from retrospective and ongoing studies on the canine reservoir and phlebotomine vectors.* Trop Int Health 13, 256-264, (2008)

Morosetti G., Bongiorno G., Beran B., Scalone A., Moser J., Gramiccia M., Gradoni L., Maroli M.: *Risk assesment for canine leishmaniasis spreading in the north of Italy.* Geosptial Health 4 (1) 115-127; (2009)

Rioux JA., Akalay O., Périères J., Dereue J., Mahjour J., Le Houerou HN., Léger N., Desjeux P., Gallego M., Saddiki A., Barkia A., Nachi H.: *L'évaluation écoépidémiologique du "risque leishmanien" au Sahara atlantique marocain.* Interet heuristique de la relation "Phlebotomes-bioclimats" Ecole Méditerranéenne 23., 73-92; (1967)

Romi R.: *Aedes albopictus in Italia: un problema sottovalutato.* Annali Ist. Sup. Sanità, 37 (2): 240-248; (2001)

Romi R., Sabatinelli G. & Majori G.: *Could malaria reappear in Italy?* Emerg. Infect. Dis., 7 (6): 915-919 (2001)

Severini F., Toma L., Di Luca M., Romi R. *Le zanzare italiane: Generalità e identificazione degli adulti (Diptera, Culicidae).* Fragmenta Entomologica, Roma, 41 (2): 213-372 (2009).

Vazeille M., Jeannin C., Martin E., Schaffner F., Failloux A.B.: *Chikungunya: a risk for Mediterranean countries?* Acta Tropica, 105:200-202; (2008)

Quelle Satellitenbilder: Google Earth: ©GOOGLE; IMAGE © 2014 DigitalGlobe

Wetterbericht: Sommer 2014, Zivilschutz provinz.bz.it, 29.08.2014. Quelle Wetterdaten, Mittelwerte und monatliche Gesamtwerte: ilmeteo.it

ÜBERWACHTE VEKTOREN

Centers for Disease Control and Prevention's Public Health Image Library



Aedes albopictus

Vectorie.eu



Culex pipiens

Centers for Disease Control and Prevention's Public Health Image Library



Phlebotomus perniciosus

DANKSAGUNG

Es wird für die freundliche technische Zusammenarbeit gedankt:

Herrn Luca Maraldo

Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Abt. 26 Brand- und Zivilschutz, 26.4 Hydrographisches Amt

Herrn Matthias Profanter

Autonome Provinz Bozen-Südtirol, Abt. 31 Landwirtschaft, LAFIS Amt