

## INHALTSVERZEICHNIS

<i>Abbildungsverzeichnis</i> .....	V
<i>Tabellenverzeichnis</i> .....	XI
<i>Fotoverzeichnis</i> .....	XIV
<i>Abkürzungsverzeichnis</i> .....	XV
<i>Danksagung</i> .....	XVI
<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Stand der Forschung .....</b>	<b>2</b>
1.1.1. Voraussetzungen und Definitionen .....	2
1.1.2. Literaturübersicht .....	9
1.1.3. Die Epiphytenforschung in Bonn .....	13
<b>1.2. Ziele der Arbeit.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3. Das Untersuchungsland Venezuela .....</b>	<b>15</b>
1.3.1. Allgemeine Informationen .....	16
1.3.2. Klima .....	20
1.3.3. Geologie .....	21
1.3.4. Vegetation .....	23
1.3.5. Fauna .....	27
1.3.6. Einordnung der Untersuchungsgebiete .....	28
<b>2. MATERIAL UND METHODEN .....</b>	<b>30</b>
<b>2.1. Rahmenbedingungen und institutionelle Einbindung des Projektes .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2. Dokumentation und Bestimmung des Pflanzenmaterials.....</b>	<b>32</b>
<b>2.3. Methoden der Vegetationsaufnahmen .....</b>	<b>33</b>
2.3.1. Erreichen des Kronenraumes .....	33
2.3.2. Die Pflanzenaufnahmen .....	38
<b>2.4. Klimatische Messungen.....</b>	<b>46</b>
2.4.1. Meßgeräte (Konfiguration und Installation) .....	47
2.4.2. Lichtprofile .....	50
2.4.3. Zusätzliche Berechnungen .....	51
<b>2.5. Hemisphärenfotografie .....</b>	<b>54</b>
<b>2.6. Sonstige Untersuchungen.....</b>	<b>55</b>

2.6.1.	Nichtvaskuläre Epiphyten .....	55
2.6.2.	Substratanalysen.....	55
2.6.3.	Physiologische Untersuchungen.....	56
2.6.4.	Wachstumsanalysen der Trägerbäume .....	56
2.6.5.	Datenauswertung.....	57
<b>3.</b>	<b>DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET BERGREGENWALD: EL BOSQUE „LA CARBONERA - SAN EUSEBIO“ – ERGEBNISSE .....</b>	<b>61</b>
<b>3.1.</b>	<b>Charakterisierung des Untersuchungsgebietes .....</b>	<b>61</b>
3.1.1.	Topographie .....	61
3.1.2.	Geologie und bodenkundliche Aspekte .....	63
3.1.3.	Regional- und Lokalklima.....	64
3.1.4.	Charakterisierung des Waldes: Frühere Forschungsarbeiten, Fauna, Bestandesstruktur.....	66
3.1.5.	Die permanente Untersuchungsfläche - der Primärwaldplot .....	73
<b>3.2.</b>	<b>Klimatische Messungen.....</b>	<b>76</b>
3.2.1.	Das Bestandsklima in Primär- und Sekundärwald.....	76
3.2.2.	Mikroklima eines ausgewählten Phorophyten im Primärwaldplot.....	83
<b>3.3.</b>	<b>Substratanalysen .....</b>	<b>93</b>
<b>3.4.</b>	<b>Zum Arteninventar des Untersuchungswaldes .....</b>	<b>96</b>
<b>3.5.</b>	<b>Kurzbeschreibungen wichtiger epiphytischer Taxa .....</b>	<b>99</b>
<b>3.6.</b>	<b>Diversität und floristische Analysen.....</b>	<b>107</b>
3.6.1.	Floristische Komposition der Epiphyten des Primärwaldplots .....	107
3.6.2.	Artenzahlen – Fläche – Beziehungen .....	110
3.6.3.	Diversitätsindizes .....	112
3.6.4.	Der floristische Vergleich von Epiphytengemeinschaften auf Phorophyten im Primärwaldplot .....	118
3.6.5.	Der floristische Vergleich von Epiphytenzonen im Primärwaldplot.....	123
3.6.6.	Der floristische Vergleich der Untersuchungsflächen im Primärwald und der Sekundärvegetation .....	127
<b>3.7.</b>	<b>Räumliche Verteilung.....</b>	<b>131</b>
3.7.1.	Horizontale Verteilung .....	132
3.7.2.	Vertikale Zonierung .....	138
<b>3.8.</b>	<b>Ökologische Aspekte der Epiphytenvegetation und ihrer räumlichen Verteilung .....</b>	<b>151</b>
3.8.1.	Strukturparameter der Bäume.....	151
3.8.2.	Morphologische und physiologische Epiphytenmerkmale .....	170
3.8.3.	Reproduktion: Bestäubungs- und Ausbreitungssyndrome .....	176
3.8.4.	Biotische Interaktionen: Herbivorie und Epiphylle .....	180
3.8.5.	Demographie der Epiphytengemeinschaft: Altersstruktur einzelner Populationen und der Phytozönose .....	183
3.8.6.	Klima und Epiphytenverteilung.....	186

---

<b>4.</b>	<b>DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET TIEFLANDREGENWALD: „RÍO SURUMONI“ – ERGEBNISSE.....</b>	<b>195</b>
<b>4.1.</b>	<b>Charakterisierung des Untersuchungsgebietes .....</b>	<b>195</b>
4.1.1.	Topographie .....	195
4.1.2.	Geologie und bodenkundliche Aspekte .....	197
4.1.3.	Regional- und Lokalklima.....	198
4.1.4.	Charakterisierung des Waldes: Frühere Forschungsarbeiten, Vegetationstypen der Umgebung, Fauna, Bestandesstruktur .....	200
4.1.5.	Die permanente Untersuchungsfläche - der Kranplot.....	203
<b>4.2.</b>	<b>Klimatische Messungen.....</b>	<b>206</b>
4.2.1.	Das Bestandsklima.....	206
4.2.2.	Das Mikroklima an Epiphytenwuchsorten im Vergleich mit den Bestandsmessungen .....	213
<b>4.3.</b>	<b>Substratanalysen .....</b>	<b>223</b>
<b>4.4.</b>	<b>Kurzbeschreibungen wichtiger epiphytischer Taxa .....</b>	<b>226</b>
<b>4.5.</b>	<b>Diversität und floristische Analysen.....</b>	<b>233</b>
4.5.1.	Floristische Komposition der Epiphyten des Gesamtwaldes .....	233
4.5.2.	Artenzahlen – Fläche – Beziehungen .....	238
4.5.3.	Diversitätsindizes .....	240
4.5.4.	Der floristische Vergleich der Epiphytengemeinschaften von Phorophyten im Kranplot .....	244
4.5.5.	Der floristische Vergleich von Epiphytenzonen im Kranplot.....	247
<b>4.6.</b>	<b>Räumliche Verteilung .....</b>	<b>249</b>
4.6.1.	Horizontale Verteilung.....	250
4.6.2.	Vertikale Zonierung .....	255
<b>4.7.</b>	<b>Ökologische Aspekte der Epiphytenvegetation und ihrer räumlichen Verteilung .....</b>	<b>265</b>
4.7.1.	Strukturparameter der Bäume .....	266
4.7.2.	Morphologische und physiologische Epiphytenmerkmale .....	276
4.7.3.	Reproduktion: Bestäubungs- und Ausbreitungssyndrome.....	280
4.7.4.	Biotische Interaktionen: Herbivorie und Epiphyte .....	283
4.7.5.	Demographie der Epiphytengemeinschaft: Altersstruktur einzelner Populationen und der Phytozönose .....	285
4.7.6.	Klima und Epiphytenverteilung .....	288
<b>5.</b>	<b>BERGREGENWALD – TIEFLANDREGENWALD: DIE EPIPHYTENVEGETATION IN UNTERSCHIEDLICHEN WALDSYSTEMEN – SYNTHESE UND DISKUSSION .....</b>	<b>292</b>
<b>5.1.</b>	<b>Durch welche strukturellen Merkmale werden epiphytische Lebensgemeinschaften in neotropischen Berg- und Tieflandregenwäldern geprägt? .....</b>	<b>292</b>
5.1.1.	Vergleich der allgemeinen Klimabedingungen .....	293
5.1.2.	Canopysubstrat.....	296

5.1.3.	Unterschiede in der Waldstruktur.....	298
5.1.4.	Aspekte der Walddynamik .....	299
<b>5.2.</b>	<b>Welche unterschiedlichen Muster der Epiphytendiversität weisen neotropische Berg- und Tieflandregenwälder auf? .....</b>	<b>301</b>
5.2.1.	Diversität von Epiphytengemeinschaften im großräumigen Vergleich.....	302
5.2.2.	Alpha- und Beta-Diversität sowie Arten-Fläche-Beziehungen.....	306
5.2.3.	Abundanz von Epiphyten .....	310
5.2.4.	Lebenszyklen, Wuchsformen und Photosynthese von Epiphyten.....	312
5.2.5.	Muster der Reproduktionsbiologie, biotischer Interaktionen, der Demographie und der Dynamik von Epiphytengemeinschaften.....	317
<b>5.3.</b>	<b>Welche ökologischen Bedingungen sind für die Verteilung von Epiphyten verantwortlich und wie reagieren sie auf abiotische Einflußgrößen, vor allem auf Klimafaktoren?.....</b>	<b>321</b>
5.3.1.	Der Einfluß von Strukturparametern der Trägerbäume auf die Epiphytenvegetation .....	321
5.3.2.	Horizontale Verteilung.....	323
5.3.3.	Vertikale Verteilung.....	327
5.3.4.	Das Mikroklima von Phorophyten und die räumliche Verteilung von Epiphyten .....	328
<b>5.4.</b>	<b>Eignen sich bestimmte epiphytische Pflanzentaxa oder Wuchsformen zur Einschätzung des Störungsgrades in tropischen Waldsystemen? .....</b>	<b>331</b>
<b>6.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNGEN.....</b>	<b>334</b>
6.1.	Zusammenfassung .....	334
6.2.	Summary .....	337
6.3.	Resumen .....	339
<b>7.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>343</b>
<b>8.</b>	<b>ANHANG.....</b>	<b>363</b>