

3. Das Casma-Tal

3.1 Geographische Lage des Untersuchungsgebiets

Das Untersuchungsgebiet um die prähistorische Siedlung Puerto Pobre befindet sich im unteren Bereich des Casma-Beckens (Abb. 6). Dieses wird durch die Flüsse Casma und Sechín gebildet, welche von Ost nach West in den Ozean entwässern.

Das Casma-Tal ist eines von insgesamt fünfzehn größeren Flusstälern der Pazifikküste Perus (Abb. 5) und wird als geographische Südgrenze der Nordküste angesehen (Bennett/Bird 1949: 98). Die Wasserläufe werden durch Regenfälle und Tauwasser im Hochland gespeist und formen grüne Flussoasen in der niederschlagsarmen Wüstenregion. In den unteren Talbereichen ist eine landwirtschaftliche Nutzung nur durch eine intensive künstliche Bewässerung möglich.

Das Casma-Becken liegt im Departamento Ancash, Provinz Casma, 367 bis 383 km nördlich der Hauptstadt Lima. Es wird im Norden vom Nepeña-Tal, im Süden vom schmalen Culebras-Tal, im Westen vom Pazifischen Ozean und im Osten vom Andenhochland (Provinz Huaraz) begrenzt. Seine geographischen Koordinaten betragen: 9° 27' - 9° 45' südlicher Breite und 78° 00' - 78° 25' westlicher Länge; oder nach UTM: N 8958,000/O 784,000 (NW), N 8958,000/O 797,000 (NO), N 8949,000/O 797,000 (SO) und 8949,000/O 784,000 (SW). Die angegebenen UTM-Koordinaten grenzen das untere Casma-Tal ein (13 x 9 km) (Foto 1), dort wo sich auch der archäologische Fundplatz Puerto Pobre befindet (Abb. 6).

Das untere Casma-Tal liegt in einer Großlandschaft, die als Subtropische Wüste (*Desierto Subtropical* – Tosi 1960: 14), Pazifikwüste (*Desierto del Pacífico* – Dourojeanni 1988: 262-263), *Chala* (Pulgar Vidal 1941) oder *Desierto Pre-Montano* (ONERN 1972: II) bezeichnet wird. Während diese zwischen 0-500 m Höhe gelegene Region im extremen Norden relativ großflächig ist, erreicht sie im Süden nur eine W-O-Ausdehnung von bis zu 40 km.

N 8958,000/O 797,000

N 8958,000/O 784,000



N 8949,000/O 797,000

N 8949,000/O 784,000







-  Moderne Siedlung
-  Prähistorische Ackerbauflächen
-  Modernc. Ackerbauzonen
-  Sumpfiges Gelände
-  Flussufervegetation
-  Ödland

Abb. 6: Das untere Casma-Tal mit Lage des Siedlungsplatzes Puerto Pobre

3.2. Klima und Klimaanomalien

Das Klima der Region wird besonders durch den kalten Humboldtstrom beeinflusst, der sich im Küstenbereich von SO nach NW fortbewegt.

Das Untersuchungsgebiet gehört zum Klimabereich der warmen Feuchtluftwüsten (BWhn), welche durch eine hohe Luftfeuchtigkeit (80-95 %) und hohe Temperaturen in den Sommermonaten gekennzeichnet sind (Koepcke 1961: 71). Charakteristisch sind sehr geringe Niederschlagsmengen, die im Durchschnitt unter 100 mm pro Jahr liegen (ONERN 1972: 46, 60). Nur bei periodisch auftretenden Klimaanomalien (*El Niño*) steigen die Niederschlagsmengen rapide an. Trotzdem bildet sich aufgrund der hohen Luftfeuchtigkeit im Südwinter (Mai – Oktober) eine Nebelwand aus (*garúa*), die besonders in Höhenlagen zwischen 400-1000 m zu einer jahreszeitlichen Vegetationsausbildung führt. Der Nebel entsteht durch warme und feuchte, von Nord kommende Luftmassen, die über der kalten Auftriebszone der Küstenregion abgekühlt werden.

Im Südsommer (November – April) steigen dagegen die Luftmassen über dem stärker erwärmten Festland auf, und es kommt in Höhen über 2800 m zur Wolkenbildung und nachfolgenden Niederschlägen, welche die nach Westen fließenden Flüsse mit Wasser füllen.

Die Durchschnittstemperaturen liegen im Südsommer bei 24° C (max. 32° C im März) und im Südwinter bei 15° C (min. 13° C im September) (ONERN 1972: 48).

Die Winde wehen zumeist aus südlichen Richtungen und nehmen am Nachmittag an Stärke zu (ebd: 54). Dies kann insbesondere während des Südsommers beobachtet werden.

Obwohl man allgemein davon ausgehen kann, dass die klimatischen Verhältnisse an der Küste Perus in den letzten 5000 Jahren relativ stabil geblieben sind (Craig/Psuty 1968; Dollfus 1991; Parsons 1970), werden aber auch nach und nach auftretende Klimaveränderungen festgestellt (González 1955). Dazu gehört die stetige Erwärmung der Küstenregion, die unter anderem durch massive Abholzungen der Küstenwälder erklärt werden kann. Große Teile der heute wüstenhaften Gebiete waren noch zur Zeit der spanischen Eroberungszüge mit xerophytischer Vegetation bedeckt gewesen (Ansión 1986: 34; Dollfus 1981; González 1955). Auch die heutige Bucht von Casma muß größere Waldgebiete aufgewiesen haben, wie zahlreiche Baumstümpfe in dem Gebiet belegen (eigene Beobachtung). Heute sind nur noch wenige Hektar Wald im Casma-Tal vorhanden (ONERN 1972: VI).

Klimaanomalien (*El Niño*)

Periodisch auftretende Klimaanomalien haben vielfältige Auswirkungen auf die Subsistenzstrategien und die Infrastruktur in der Andenregion⁵³. Die sogenannten *Niño*-Phänomene bringen die normalen klimatischen Verhältnisse durcheinander und haben zum Teil katastrophale Folgen für die betroffenen Gebiete.

Das Klima an der Westküste Südamerikas wird durch den Humboldtstrom stark beeinflusst, der sich mit einer durchschnittlichen Wassertemperatur von 13-17° C von Süd nach Nord fortbewegt (Arntz/Fehrenbach 1991: 13-17; Murphy 1923: 65). Verantwortlich für den kalten Meeresstrom sind besonders die Südost- und Ostpassate, die das Oberflächenwasser von der Küste nach Westen verdrängen und das kalte und nährstoffreiche Tiefenwasser zum Aufsteigen (*upwelling*) zwingen. Dieses gelangt in die lichtreiche Zone (0-200 m Tiefe) und ermöglicht dort eine verstärkte Produktion von Phyto- und Zooplankton sowie anderer Mikroorganismen. Diese bilden die Nahrungsgrundlage für die Meeresfauna, welche unter anderem durch 263 Mollusken- (Olsson 1961: 35), 350 Fisch- (Paulik 1971; Peñaherrera 1969: 273) und ungefähr 35 Seevogelarten (Koepcke 1970) repräsentiert wird.

⁵³ Vgl. Kap. 11.

Der Humboldtstrom gilt als einer der ökonomisch bedeutendsten Meeresströme der Welt und liefert etwa 20 % des Weltfischfangs (Arntz 1986: 10; Moseley/Feldman 1988: 127). Dazu trägt insbesondere der Fang von *anchovetas* (Sardellen) bei, die zu Fischmehl verarbeitet werden.

Die Auswirkungen des kühlen Humboldtstroms auf das Festlandklima wurden bereits angesprochen: fehlende Niederschläge im Küstenbereich, relativ niedrige Temperaturen im Südwinter und mehrere Monate Nebel (*garúa*), der eine jahreszeitliche Vegetation in den *loma*-Gebieten zulässt.

Bei einem *Niño* erscheinen anomale Warmwasserströme an der Küste Perus, die zum Teil bis auf die Höhe von Lima gelangen (12° südlicher Breite) (Trenberth 1997). Ausgelöst wird dieses Phänomen durch atmosphärische Störungen, die Auswirkungen auf die Meeresströmungen haben. Das kalte Wasser des Humboldtstroms wird nach Süden verdrängt und der Auftrieb kalten Tiefenwassers gestoppt, da die Passatwinde durch eine Abnahme des Luftdrucks abgeschwächt wurden. Ein *Niño* tritt ein, wenn erhöhte Luft- und Wassertemperaturen in einem Zeitraum von mehr als vier Monaten registriert werden (de Vries 1987)⁵⁴. Die Korrelation der Schwankungen des Südlichen Oszillationsindex mit dem Eintreten von „*El Niño*“ nennt man auch *ENSO* (El Niño/Southern Oscillation)(Arntz/Fehrenbach 1991: 30).

Ein *Niño* ist stets von einschneidenden kurzzeitigen Klimaveränderungen begleitet, da hohe Lufttemperaturen auftreten und starke Regenfälle ausgelöst werden. *ENSO*-Ereignisse variieren jedoch in Zeitdauer, Intensität und Ausdehnung und können unterschiedliche Auswirkungen auf die verschiedenen Ressourcenzonen haben (Arntz/Fehrenbach 1991; Caviedes 1975, 1984; Quinn et al. 1986). Sie treten zwar seit vorgeschichtlichen Zeiten auf, doch sieht man inzwischen auch einen Zusammenhang zwischen erhöhten Kohlendioxidemissionen und den in kürzeren Zeitintervallen auftretenden Klimaanomalien (Tarazona/Valle 1999).

Die Auswirkungen der *ENSO*-Ereignisse auf dem Festland wurden bereits in Kap. 2.2.2 diskutiert, wobei diese von einigen Autoren als Hauptauslöser der Chimú-Expansionspolitik vermutet wurden.

Die Folgen des letzten *Niño* 1997/98 konnten im Untersuchungsgebiet (Casma-Tal) sehr gut beobachtet und dokumentiert werden. Durch die starken Regenfälle am Westabhang der Anden kam es zu katastrophalen Zuständen im Raum Casma. Durch die Überflutungen wurden 1500 Häuser und Hütten, 118 Kanäle und Bewässerungsgräben, 900 ha Ackerland, sowie Straßen, Brücken und archäologische Fundstellen zerstört (Osorio Arroyo 1998)⁵⁵.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sind die Auswirkungen der *ENSO*-Ereignisse auf die marinen Ressourcen von besonderem Interesse, da sich die Folgen der Klimaanomalien auch im Fundinventar widerspiegeln können. Plötzlich auftretende tropische Fisch-, Mollusken- oder Krebstierarten in den Abfallsschichten einer prähistorischen Siedlung sind ein deutlicher Hinweis auf einen *El Niño* während der Okkupationszeit (Elera et al. 1992; Huertas 1993). Auch eine Änderung der Subsistenzstrategien während der Klimaanomalien kann festgestellt werden.

Ein starker *El Niño* beeinflusst sowohl die Verbreitung als auch die Vielfalt der Meeresressourcen. Die Auswirkungen auf die marine Flora und Fauna sind sehr unterschiedlich (Arntz 1984; Arntz/Fehrenbach 1996; Arntz/Tarazona 1990; Arntz et al. 1991; Tarazona/Paredes 1992; Tarazona et al. 1988 a + b), wie im folgenden erläutert werden soll.

Die biogeographische Grenze des marinen Ökosystems der Provinz Panama verlagert sich bei einem *Niño* nach Süden. Dies bedeutet, dass die tropische Fauna mit der warmen

⁵⁴ Neben der Erwärmung der Meeresgewässer kommt es auch zu einem leichten Anstieg des Salzgehaltes (Gómez-Cornejo 1986: 86).

⁵⁵ Die größte Lehmziegelpyramide des Casma-Tals, die Huaca Isaias am Sechin-Fluß, wurde während des *Niño* durch die Wassermassen weggerissen und zerstört (eigene Beobachtung, März 1998).

Meeresströmung nach Süden (Küste Perús) migriert und die zurückweichende heimische Fauna teilweise ersetzt (Tarazona/Valle 1998, 1999). Fischarten, Mollusken und Krustentiere der tropischen Gewässer können an der peruanischen Küste gefangen werden. In vor-spanischer Zeit gelangten ihre Überreste in die Abfallschichten der prähistorischen Siedlungen und werden nach ihrer Identifizierung als Indikatoren für lang zurückliegende ENSO-Ereignisse verwendet (Elera et al. 1992).

Für die Fauna des Humboldtstroms sieht die Situation anders aus: Die südwärts gerichtete warme Meeresströmung, die den Auftrieb unterbricht, verhindert die Nährstoffzufuhr, wobei es zu einer allgemeinen Reduktion von Phyto- und Zooplankton kommt, welche zur Dezimierung von Fischpopulationen, Molluskenbänken, Krebstieren und Seevogelarten, wie den *guano*-produzierenden Pelikanen und Kormoranen führt (Arntz 1986: 5; Caviedes 1984: 275–276; Cushing 1982: 267–295; Gómez-Cornejo 1986; Paulik 1971; Soenens 1986). Die *anchovetas* (***Engraulis ringens***) sind von den Veränderungen am stärksten betroffen. Sie ziehen sich in tiefere Zonen zurück, migrieren oder sterben.

Kurioserweise nehmen aber bei *Niño*-Phänomenen die Bestände vieler wichtiger Speisefische, wie Sardinen und Makrelen, zu. Da diese Arten wichtiger für den menschlichen Konsum sind, war ein *Niño* traditionell sogar willkommen (Glantz 1996). Die Einstellung änderte sich jedoch mit der industriellen Ausbeutung der *anchovetas*, die in Peru zu Fischmehl verarbeitet werden. Das Land wurde zum Hauptproduzenten von Fischmehl in der Welt mit einem Marktanteil von bis zu 40 % (Ibarra et al. 1998). Bei einem starken *Niño* brechen der industrielle Fischfang und damit die Fischmehlproduktion zusammen (Garcia Mesinas 1994; Glantz 1996; Ibarra et al. 1998; Quinn/Neal 1992). Der Rückgang der *anchoveta*-Populationen kann jedoch nicht nur durch ozeanographische Anomalien erklärt werden, sondern auch durch die Überfischung der Meere (Caviedes/Fik 1992).

Das Ausbleiben der *anchovetas* hat auch Auswirkungen auf die Seevogelbestände. *Guano*-produzierende Vögel ernähren sich hauptsächlich von den nahe der Oberfläche schwimmenden Fischen. Bei einem Rückgang der *anchoveta*-Populationen kommt es deshalb häufig zu einem Seevogelsterben (Caviedes 1984: 276).

Auch Muschelbänke reagieren sehr empfindlich auf eine Erwärmung des Meeres. In Casma verschwanden nach dem *Niño* 1997/98 die wichtigsten Felsufermuscheln (***Perumytilus purpuratus***, ***Semimytilus algosus***). Stattdessen zeigte die Felsküste einen starken Algenbewuchs. Andere Muscheln sind resistenter und reproduzieren sich bei höheren Wassertemperaturen teilweise besser. Dazu zählen die Pilgermuscheln (***Agropecten purpuratus***), die im Jahr 1983 in großen Mengen auf der Paracas-Halbinsel (Süd-Perú) gesammelt werden konnten (cf. Arntz/Fehrenbach 1991: 119-121; Diaz/Ortlieb 1993: 167)

Auch verschiedene tropische Langusten und Kraken treten in den wärmeren Meeressgewässern auf (Osorio Arroyo 1998: 14).

ENSO-Ereignisse lassen sich sowohl geomorphologisch, als auch archäologisch nachweisen (Elera et al. 1992; Moore 1991; Moseley/Deeds 1982; Nials et al. 1979; Wells 1987, 1988). Der archäologische Nachweis gelingt zumeist in Zusammenarbeit mit Biologen, welche die tropische Herkunft von Überresten der marinen Fauna leicht bestimmen können. Durch die vorgefundenen Nahrungsreste können unter anderem Veränderungen in den Subsistenzstrategien und Ursachen für die Auflassung von Siedlungsplätzen festgestellt werden.

3.3 Hydrologie des Casma-Beckens

Die hydrologischen Bedingungen im Casma-Becken sind abhängig von der Wasserführung der Flüsse sowie vom Grundwasserspiegel, da ein Teil des Wasserbedarfs für die Landwirtschaft durch das aus Brunnen geförderte Grundwasser gedeckt werden muß (ONERN 1972).

Der Río Casma ist der wichtigste Fluß des Casma-Beckens. Er entspringt wie der Río Sechín im Bereich von Hochlandlagunen der Cordillera Negra in einer Höhe zwischen 4200-4800 m über dem Meeresspiegel (López Raygada 1982 [1944]: 22; ONERN 1972: 30; Osorio Arroyo 1998: 6). Der zumeist O-W-orientierte Fluß ist etwa 100 km lang und wird auf seinem Weg zum Meer von mehreren kleinen Nebenflüssen gespeist. Erst nach dem Aufeinandertreffen mit dem Río Yaután trägt er den Namen Río Casma. Sein wichtigster Nebenfluß ist der 70 km lange Río Sechín, der jedoch erst am südlichen Ortseingang von Casma auf den Río Casma trifft. Im unteren Talbereich zeigt der Casma-Fluß schließlich eine SO-NW-Fließrichtung.

Der Río Casma entwässert ein Gebiet von ca. 2775 km², der Río Sechín von etwa 800 km² (ONERN 1972). Beide Flüsse sind sowohl jährlichen als auch jahreszeitlichen Schwankungen der mitführenden Wassermengen unterworfen. Während des Südsommers (Januar-April), wenn im Hochland die Regenzeit beginnt, führt der Río Casma 60-70 % der jährlichen Wassermenge ins Casma-Becken, der Sechín-Fluß sogar meist sein gesamtes Wasservolumen. Zwischen April und Dezember ist sein Flussbett zumeist ausgetrocknet. Die durchschnittliche jährliche Wassermenge des Río Casma liegt bei 170.310.000 m³, die des Río Sechín bei nur 9.467.280 m³ (ONERN 1972: 289).

Beim Auftreten eines *Niño*-Phänomens treten die Flüsse über die Ufer und zerstören häufig Ackerbauflächen und Kanalsysteme. Der Río Casma führt dann bis zu 1000 % mehr Wasser als in regenarmen Jahren (ONERN 1972: 291; Osorio Arroyo 1998: 6-7). Der Anstieg der Wassermassen ist beim Río Sechín noch deutlicher auszumachen. Während er in manchen Jahren völlig ausgetrocknet ist und bei normalen klimatischen Bedingungen nur etwa 5,5 % der Wassermenge des Río Casma aufweist, so erreichten die Durchschnittswerte während des *Niño* 1997/98 etwa 40 % der Wassermenge des Casma-Flusses⁵⁶.

Da das Flussbett des Río Sechín relativ schmal ist, haben Überflutungen im Sechín-Tal gravierendere Auswirkungen als im benachbarten Casma-Tal. Die bis zu 200 km langen Kanäle und Bewässerungsgräben in beiden Tälern, die nur teilweise befestigt sind, werden bei Überschwemmungen stark beschädigt oder zerstört.

Neben der Nutzung des Flusswassers, welches in die Bewässerungskanäle geleitet wird, wurden im Jahr 1970 mehr als 200 Brunnen im Casma-Becken gezählt, aus denen jährlich etwa 15 Mio. m³ Grundwasser gefördert wurde. Das Grundwasser wird hauptsächlich (95 %) für die Bewässerungslandwirtschaft genutzt (ONERN 1972: 303).

Insgesamt stammen durchschnittlich 87,7 % der verfügbaren Wassermengen aus dem Río Casma, 4,9 % aus dem Río Sechín und 7,4 % aus dem Grundwasserreservoir (ebd.: 336). Trotzdem gibt es Defizite im Wasserhaushalt des Casma-Tals, da die Mengen nicht ausreichen, das potentielle Ackerland zu bewässern. Nur maximal 5500 ha können künstlich bewässert werden, was etwa 70-75 % der vorhandenen Ackerflächen entspricht (ONERN 1972: VIII).

Reste vorspanischer Kanalsysteme sind zumeist durch die moderne Landwirtschaft zerstört worden. Nur in der Nähe der Chimú-Zentren Manchán und Purgatorio wurden prähistorische Bewässerungssysteme lokalisiert (Kosok 1965: 212; Thompson 1961: 59-61). Tiefe Wasserreservoirs, sogenannte *wachaques*, finden sich dagegen in der Umgebung von Puerto Pobre nahe dem Meer. Sie versorgten die Siedlung mit Grundwasser. Ungeklärt bleibt die Frage,

⁵⁶ Diese Werte wurden während des *Niño*-Phänomens im März 1998 ermittelt (Osorio Arroyo 1998: 7).

wie sich die Bewohner entlegener präkeramischer und initialzeitlicher Fundstellen wie Las Haldas mit Trinkwasser versorgten, da diese Siedlungen weit entfernt von potentiellen Süßwasserquellen in der Wüstenzone angelegt wurden. Möglicherweise handelte es sich um temporär genutzte Kultplätze, die vom Casma-Tal aus versorgt werden mussten.

Terrassenanlagen sind im mittleren und oberen Casma-Tal häufiger zu beobachten. Die bei Purgatorio angelegten Terrassen sind an den heute völlig vertrockneten Bergausläufern zu erkennen.

Erhöht angelegte Feldsysteme, sogenannte *raised fields*, sind während der Späten Zwischenzeit (1000-1470 u.Z.) im unteren Casma-Tal angelegt worden. Diese werden mit der Chimú-Okkupation der Region in Verbindung gebracht (Koschmieder 1993; Moore 1988, 1991; Pozorski et al. 1983, 1984; Zak 1984).

3.4 Böden und Anbauzonen

Nur 10 % der peruanischen Küstenregion können für die Landwirtschaft genutzt werden (ONERN 1972: 7). Diese ist auf eine künstliche Bewässerung angewiesen. Nur in Küstennähe können schlecht zu entwässernde Flächen zum Anbau von Kulturpflanzen genutzt werden. Dort besteht jedoch die Gefahr der Versalzung von Anbauflächen.

Im unteren Casma-Tal sind insgesamt 18,5 % der Böden (2237 ha) stark salzhaltig (ONERN 1972: 143-144), so dass dort schon in der vorspanischen Zeit Feldsysteme aufgegeben werden mussten.

Bis zu 8500 ha Land können heute im Casma-Tal landwirtschaftlich genutzt werden (Osorio Arroyo 1998: 6). Aufgrund der Wasserknappheit werden jedoch auf nur 70-75 % der Flächen Nutzpflanzen angebaut. Etwa die Hälfte der potentiellen Ackerbauflächen, meist Schwemmlandböden, sind für die Bewässerungswirtschaft gut geeignet. Andere Böden weisen Defizite hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit, Topographie, Erosionsanfälligkeit, Versalzung und schlechten Entwässerungsmöglichkeiten auf.

In prähistorischer Zeit waren vermutlich größere Flächen kultiviert worden als heute (Kosok 1965). Feldsysteme und künstliche Wasserreservoirs (*wachques*) am Rande der Wüste und in schlecht zu entwässernden Gebieten des unteren Casma-Tals deuten daraufhin, dass ein Maximum an Ackerbauflächen genutzt werden sollte. Angebaut wurden besonders Mais, Bohnen, Baumwolle und Kürbisse⁵⁷. Auch verschiedene Früchte, wie *guanábana*, *lúcuma*, *guayaba*, *pacaes* und Wildpflanzen (*algarrobo*) wurden genutzt⁵⁸.

Heute steht wie in der späten vorspanischen Zeit die Maiskultivierung im Vordergrund. Im Jahr 1970 wurden ca. 75 % der Ackerflächen für den Maisanbau genutzt. Danach folgten gewöhnliche Bohnen (*frijol*), *yuca*, Lima-Bohnen, Erdnüsse, Chili, Tomaten und *avocados* (ONERN 1972: 38). In den letzten Jahren wurde mit der Kultivierung von exportorientierten Nutzpflanzen begonnen. Besonders der großflächige Spargelanbau ist überall im Casma-Tal zu beobachten. Auch Zuckerrohr und Reis werden neuerdings angepflanzt. Ansonsten werden heute Baumwolle, Kürbisse, Bohnen, Linsen, *yuca*, Chili, *caigua*, Zwiebeln, Erdnüsse, Walnüsse, Süßkartoffeln, Tomaten und verschiedene Gemüsearten kultiviert. Sowohl traditionelle als auch nach der *conquista* eingeführte Obstarten werden auf den Märkten angeboten. Dazu zählen *pacaes* (*Guaba*), *papayas*, *mangos*, Zitronen, Melonen, Weintrauben, Orangen, Äpfel, *guayabas*, *lúcumas*, *avocados*, *guanábanas*, *chirimoyas*, *ciruelas*, *maracuyas*, *granadillas*, Bananen und zahlreiche weitere Früchte.

⁵⁷ Einige der in vorspanischer Zeit kultivierten Nutzpflanzen werden heute nicht mehr angebaut, wie die Bohnen der Gattung **Canavalia**, auch *Frijol de Gentil* genannt.

⁵⁸ Vgl. Kap. 11.

3.5 Natürliche Ressourcenzonen

Neben der Nutzung landwirtschaftlicher Flächen und der Haltung domestizierter Landsäugetiere hat auch die Ausbeutung natürlicher Ressourcenzonen in den prähistorischen Subsistenzwirtschaften eine wichtige Rolle gespielt. Einige der im Raum Casma identifizierten Ressourcenzonen werden im Folgenden vorgestellt, da sich die Überreste ihrer Flora und Fauna im Fundinventar des Siedlungsplatzes Puerto Pobre wiederfanden.

Felsuferküste und vorgelagerte Inseln

Die Felsuferküste stellt das vorherrschende Küstenhabitat in der Region Casma dar. Mehr als 80 % der Küstenregion sind durch steil aufragende Felsen und Geröllstrände gekennzeichnet (Moore 1985: 39). Im Gegensatz zu den Chimú nutzte die lokale Casma-Bevölkerung diese Ressourcenzone während der späten vorspanischen Zeit intensiv. Besonders die im Brandungsbereich lebenden Felsufermuscheln wie **Perumytilus purpuratus**, **Semimytilus algosus** und verschiedene Gattungen der Käferschnecken (*chitons*) konnten von den Felsen abgekratzt werden⁵⁹.

Daneben finden sich am Felsufer zahlreiche Krebstiere wie **Grapsus grapsus** (*cangrejo de rocas*), **Cancer polydon** (*cangrejo peludo*) und **Platyxanthus orbigny** (*cangrejo violáceo*), die sich nur schwer einfangen lassen. Einige von ihnen wie **Grapsus grapsus** halten sich gerne in den Gezeitentümpeln auf, dort wo auch Jungfische gefangen werden können.

Die Kleinfischfauna nahe der Felsküste wird durch verschiedene Arten wie **Galeichthys peruvianus** (*bagre*), **Paralabrax humeralis** (*cabrilla*), **Sciaena deliciosa** (*lorna*) sowie den mit dem Angelhaken leicht zu fangenden **Scartichthys gigas** (*borracho*) und **Labrisomus philippii** (*trambollo*) repräsentiert.

Neben den zahlreichen Mollusken-, Krebs- und Fischarten wurden in der vorspanischen Zeit auch Seeigel (**Loxechinus sp.**), Entenmuscheln (*percebes*) und Algen gesammelt. Charakteristisch für die Felsuferregion sind die Algen der Gattung **Ahnfelita durvillaei** und **Gigartina chamissoi**, die große Flächen im Brandungsbereich bedecken (Koeppcke 1961: 111, Masuda 1985: 247). Chronisten und Ethnohistoriker hoben die besondere Bedeutung der auch als *cochayuyo* bezeichneten Meeresalgen für die Ernährung der indigenen Bevölkerung hervor (Cobo 1964 [1653], I: 179; Guamán Poma 1980 [1615]: 243; Rostworowski 1981 a: 91). Sie dienten auch als Düngemittel und wurden gegen Hochlandprodukte eingetauscht (Masuda 1988).

Verschiedene Seevogelarten wie Inka-Seeschwalben (*Zarcillo* – **Larosterna inca**) und *piqueros* (**Sula variegata**) leben und nisten in den Steilwänden der Felsufer. Ab und zu können auch Kondor (**Vultur gryphus**), Falken (**Falco sparverius aequatorialis**) sowie aasfressende Geier (**Cathartes aura jota** und **Caragyps atratus**) in der Felsuferregion beobachtet werden.

Kleine Eidechsen (**Tropidurus peruvianus**) leben ebenfalls in diesem Habitat. Größere Landsäugetiere sind jedoch selten. Nur die Wüstenfüchse (**Lycalopex sechurae**) sind auf der Suche nach Nahrung auch in diesem Küstenbereich anzutreffen.

Die Geröllstrände in Casma machen nur einen Bruchteil (3 %) der Uferregion aus. Man findet sie in der Bucht von Tortugas und in der Nähe von Las Haldas, einer präkeramischen und initialzeitlichen Monumentalanlage im Süden Casmás. Durch die ständige Bewegung der Steine können nur wenige Organismen diesen extremen Lebensraum nutzen. Dazu gehören einige Mollusken (u.a. **Protothaca thaca**), Krebse (**Petrolisthes violaceus**) und die sich den

⁵⁹ Vgl. Kap. 11.5.

Geröllstränden regelmäßig nähernden Fischarten **Sciaena fasciata** und **Anisotremus scapularis** (*chita*) (Koepcke 1961; Moore 1985).

An der Felsküste halten sich ab und zu auch Seelöwen (**Otaria sp.**) auf. Meist findet man sie jedoch auf den vorgelagerten Inseln. Die letzte größere Kolonie kann nahe der Halbinsel Huaró beobachtet werden. Seelöwen gehörten in der vorspanischen Zeit neben den Kameliden zu den wichtigsten Fleischlieferanten⁶⁰. Heute gibt es aufgrund der unkontrollierten Jagd, besonders durch die Fischer, nur noch wenige Exemplare vor der Küste Casmás.

Auf den größeren Inseln Tortugas und Los Chimú, wo seit Jahrhunderten große Seevogelpopulationen lebten, wurden die meterdicken Vogeldungsschichten (*guano*) in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts komplett abgebaut, so dass die Inseln seit etwa 1970 keine besondere Bedeutung mehr haben. Schon in der vorspanischen Zeit wurden diese Inseln von den Bewohnern Casmás aufgesucht, wie einzelne Keramikscherben auf den Inseln belegen (eigene Beobachtung – 2001). Neben dem Guano waren auch die Vögel selber interessant, deren Fleisch in relativ großen Mengen konsumiert wurde⁶¹. Besonders Kormorane und Pelikane wurden gejagt und in die Wohnsiedlungen gebracht. Heute leben nur noch *piqueros* (**Sula variegata**) und wenige Pelikane (**Pelecanus thagus**) auf den Inseln, da wilde Hunde die *guanay*-Kolonien (**Phalacrocorax sp.**), die sich auf den flachen Inselteilen ausbreiteten, heimgesucht hatten (eigene Beobachtung – 2001).

Sanduferregion

Ungefähr 14 % der Küste Casmás werden von Sandstränden gesäumt (Moore 1985: 40). Der längste Sandstrand befindet sich in der Bucht von Casma und wird Playa Puerto Pobre genannt. Er ist 3600 m lang und völlig vegetationslos.

Zahlreiche Krustentiere bevölkern diesen Strandabschnitt. Auf dem trockenen Sandufer treten besonders die rötlichen *carreteros* (**Ocypode gaudichaudii**) auf, im Brandungsbereich dagegen die Sandkrebse der Gattung **Hepatus chiliensis**. Dort verstecken sich auch die *muy muys* (**Emerita analoga** und **Blepharipoda occidentalis**), welche die wichtigste Nahrungsquelle für Möwen (**Larus sp.**) und verschiedene Fischarten wie *corvinas* (**Sciaena gilberti**), *lornas* (**Sciaena deliciosa**), *tollos* (**Mustelus sp.**) und verschiedene Rochen sind (Koepcke 1968: 12; Peñaherrera 1969). Von den Fischern werden die *muy muys* wie die Langusten (*maruchas* – **Calianassa sp.**) aus dem Brandungsbereich gesaugt. Sie dienen später als exzellente Fischköder.

Neben den Möwen finden sich auch überwinternde Strandvögel aus der Arktis (**Calidris sp.**) und Nordamerika ein (u.a. **Numenius phaeopus hudsonicus** und **Crocethia alba**). Besonders häufig sind aasfressende Geier am Strand (**Cathartes aura jota**, **Caragyps atrates** und **Vultur gryphus**), die sich über die Kadaver der angeschwemmten Seelöwen und anderer Meeresbewohner hermachen.

Auch die Wüstenfüchse (**Lycalopex sechurae**) und Eidechsen (**Tropidurus peruvianus**) sind am Strand auf Nahrungssuche.

In der vorspanischen Zeit waren neben den strandnahen Fischarten und den Krustentieren besonders die Muschelbänke der Sanduferregion von besonderer ökonomischer Bedeutung. Die unter den Chimú beliebten **Donax obesulus** (cf. Pozorski 1976, 1982; Vásquez/Rosales 1999: 19), kleine weiße, zweisehalige Klaffmuscheln, wurden während der Späten Zwischenzeit am Strand von Puerto Pobre gesammelt. Auch *machas* (**Mesodesma donacium**) und die in tieferen Zonen anzutreffenden *concha de abánico* (**Agropecten purpuratus**) finden sich häufig in den Chimú-Siedlungsplätzen Manchán und Puerto Pobre⁶².

⁶⁰ Vgl. Kap. 11.1.

⁶¹ Vgl. Kap. 11.2.

⁶² Die Kamm- oder Pilgermuscheln (**Agropecten purpuratus**) werden heute in einer Tiefe von 5-15 m in den Buchten von Huaynuná und La Arena gezüchtet (eigene Beobachtung).

Flussuferregion

Im Flussuferbereich des Río Casma und den angrenzenden Bewässerungsgräben findet sich eine reiche Flora und Fauna. In seinem Unterlauf ist der Río Casma von dichtem Gebüsch und Uferwald gesäumt. Oft bilden diese Pflanzen auf größeren Strecken ein nahezu undurchdringliches Dickicht, in dem bis zu 15 m hohe Bäume eine artenreiche Buschvegetation überragen.

Die wichtigsten Bäume sind die heimischen Weiden oder *saucos* (**Salix humboldtiana**), *algarrobos* (**Prosopis chilensis** und **Prosopis pallida**), *faiques/espinos* (**Acacia macracantha**), die peruanischen Pfefferbäume oder *molles* (**Schinus molle**), *choloques* (**Sapindus saponaria**), *pacaes/guabas* (**Inga feuillei**) und die nach der *conquista* eingeführten Zypressen (**Cupressus macrocarpa**) und Kasuarinen (**Casuarina equisetifolia**)⁶³.

Zu den zahlreichen strauchartigen Pflanzen gehören *laurel rosa* (**Nerium oleander**), *higuerilla* (**Ricinus communis**), *chilco hembra* (**Baccharis glutinosa**), *chilco macho* (**Baccharis salicifolia**), *pájaro bobo* (**Tessaria integrifolia**), *manglillo* (**Espanea manglillo**), *hierba santa* (**Cestrum hediondinum**), *hierba de la maestranza* (**Lantana camara**), *quiebra ollas* (**Acnistus arborescens**) und verschiedene Rohrpflanzen wie *caña brava* (**Gynerium sagittatum**), *carricillo* (**Phragmites communis**) und *carrizo* (**Arundo donax**). Die Rohrpflanzen wurden in der vorspanischen Zeit besonders bei der Hüttenkonstruktion (*quincha*) eingesetzt. Daneben dienten sie der Herstellung von Matten, Körben und anderen Dingen. Die frischen Triebe der *caña brava* sind außerdem essbar.

Die wichtigsten krautartigen Pflanzen und Gräser dieses Habitats stellen *turre macho* (**Spilanthes urens**), *llantén* (**Plantago major**), *achicoria* (**Picrosia longifolia**), *flor de clavo* (**Ludwigia sp.**), *sombrerito de abad* (**Hydrocotyle bonariensis**), *lengua de vaca* (**Rumex crispus**), *pica pica* (**Polygonum hydropiperoides**), *verdolaga* (**Portulaca oleracea**), *ninfa* (**Nymphaea ampla**), *vinagrillo* (**Oxalis corniculata**), *mastuerzo* (**Tropaeolum majus**), *balsamina* (**Momordica balsamina**), *orejita de ratón* (**Commelina fasciculata**), *maicillo* (**Paspalum racemosum**), *moco de pavo* (**Echinochloa sp.**), *grama dulce* (**Cynodon dactylon**), *pata de gallo* (**Dactyloctenium aegypticum**), *pata de gallina* (**Eleusine indica**), *lenteja de agua* (**Lemna minima**) und die Rohrpflanzen *enea* (**Typha angustifolia**), *junco* (**Cyperus comunis**) und *tatora* (**Schoenoplectus olneyi**) dar.

Die Fauna der Flussuferregion ist sehr reich an Individuen, besonders die Ornithofauna. Folgende Vogelarten konnten beobachtet werden: Kolibris (**Amazilia amazilia**), Wildtauben (**Zenaidura auriculata**), *cuculi* (**Zenaida asiatica meloda**), verschiedene Turteltauben (**Eupelia cruziana** und **Columbina minuta**), Falken (**Buteo polyosoma** und **Falco sparverius**), *petirojo* (**Pyrocephalus rubinus**), *golondrina* (**Notiochelidon cyanoleuca**), *chisco* (**Mimus longicaudatus**), *gorrión* (**Passer domesticus**), *pechirojo* (**Sturnella bellicosa**), *chuchuy* (**Crotophaga sulcirostris**), *corbatoncito* (**Sporophila telasco**), *saltapalito* (**Volatinia jacarina**), *jilguero* (**Spirus magellanicus paulus**), *chirigue* (**Sicalis raimondi**), *gorrión peruano* (**Zonotrichia capensis peruviansis**), *lechuza lampanarios* (**Tyto alba**) sowie verschiedene Enten (**Anas sp.**), die jedoch nur noch in geringer Anzahl auftreten.

Zur Mastofauna gehören der Skunk (**Conepatus rex**), das Frettchen (**Didelphys marsupialis**) und verschiedene Mäuse und Ratten. Der einst in den Uferwäldern heimische Weißwedelhirsch (**Odocoileus virginianus**) wurde ausgerottet und lebt heute nur noch in den höheren Bergausläufern.

Zur Herpetofauna (Kriechtiere) zählen besonders verschiedene Eidechsen (**Tropidurus peruvianus**, **Tropidurus tigris**, **Dicrodon guttulatatum** – *cañan* und **Dicrodon heterolepis** – *borregón*), Frösche (u.a. **Bufo spinulosus**) und Schlangen (u.a. **Micrurus sp.**), wobei die

⁶³ Der *zapote* (**Capparis angulata**) konnte im unteren Casma-Tal nicht mehr festgestellt werden, obwohl Holzpfeiler und -dintels der Lehmziegelanlage von Puerto Pobre aus *zapote*-Holz gefertigt wurden (Manuel Fernández, persönl. Mitteilung).

Begegnung mit einer Boa „**Boa constrictor constrictor**“ nahe Puerto Pobre doch etwas überraschend kam.

Im Casma-Fluß selbst finden sich heute nur noch wenige typische Krustentiere und Fische, wie die Flussgarnele (**Macrobrachium sp.**), der Flusskrebs (**Hypollobocera sp.**) sowie der *charcoca* (**Lebiasina bimaculata**). In einigen Süßwassertümpeln und *wachaques* leben Schnecken, die jedoch aufgrund ihrer geringen Biomasse keine Rolle in der Ernährung der vorspanischen Bewohner spielten. Identifiziert werden konnten **Helisoma peruvianum**, **Helisoma trivolvis**, **Drepamotrema sp.**, **Physa venustula**, **Lymnea sp.** und **Littoridina cumingsii**.

Die Flussuferregion stellt neben dem Meer und seiner Küstenzone die wichtigste natürliche Ressourcenzone dar, die von der vorspanischen Bevölkerung genutzt wurde. Die meisten größeren Landsäugetiere wurden später so stark bejagt, dass sie heute im Casma-Tal nicht mehr heimisch sind.

Flussmündungsbereich (Brackwasserregion)

Im Flussmündungsbereich breitet sich eine ähnliche Vegetationsform aus wie in der Uferregion. Aufgrund der Nähe zum Meer treten jedoch vermehrt salzliebende (halophile) Pflanzen auf. Dazu zählen *grama salada* (**Distichlis spicata**), **Sporobolus virginicus**, *vidrio* (**Batis marítima**) und die *pial*-Sträucher (**Scutia spicata**).

Rohrpflanzen sind die wichtigsten Ressourcen dieses Habitats. Das *tatora*-Schilf (**Schoenoplectus californicus** oder **Schoenoplectus olneyi**) wurde in der vorspanischen Zeit als Rohmaterial für Binsenboote (*caballitos de totora*), Körbe und Matten verwendet (Ravines 1978 a: 62; Rostworowski 1981 a: 26). Weitere häufig anzutreffende Rohrpflanzen im unteren Casma-Tal sind *enea* (**Typha angustifolia**) und *junco* (**Cyperus corummbosus**).

Die mixohalinen Zonen des Flussmündungsbereichs sind wichtige Biotope für Wasservögel wie Blässhühner, Krickenten und Reiher (Koepcke 1970). Drei verschiedene Reiherarten konnten beobachtet werden: *Garza bueyera* (**Bubulcus ibis ibis**), *garza azul* (**Nycticorax nycticorax**) und *garza real* (**Casmerodius albus**). Ein weiterer typischer Vogel der Brackwasserregion ist der *zarapico* (**Numenius phaeops hudsonicus**). Die Blässhühner oder *gallaretas* (**Fulica americana peruviana**) suchen häufig Lagunen mit *tatora*-Schilf auf. Sie leben sowohl an der Küste als auch in Höhen bis zu 5000 m. Diese Vögel sind aufgrund der Zerstörung der *totorales* und der unkontrollierten Jagd vom Aussterben bedroht.

Besonders zwei Fischarten sind in den mixohalinen Zonen heimisch: *Monengue* (**Dormitator latifrans**) und *lisas* (**Mugil cephalus**). Die mixohalinen Zonen des unteren Casma-Tals entstehen durch aufsteigendes Grundwasser im Südsommer (Dezember-April), sowie gelegentliche Überflutungen durch den hohen Wellengang des Meeres (*oleadas*). Eine größere Brackwasserzone bildete sich im schlecht zu entwässernden Bereich der „*Acequia La Monenga*“, nahe Puerto Casma⁶⁴. Bei einer hohen Wasserführung des Río Casma, wie beim *Niño* 1997/98, entstehen durch aufsteigendes Grundwasser größere Lagunen, die besonders von den *monengues* (**Dormitator latifrans**) aufgesucht werden. Diese Fischart konnte während des *Niño* 1997/98 in größeren Mengen gefangen werden und wurde in den Restaurants von Casma angeboten. Die *monengues* gibt es nur in den Brackwasserlagunen von Casma und Huarmey (Koepcke 1961). Die Meerbarben (*lisas*) bevorzugen dagegen den unteren Flußmündungsbereich des Río Casma. Besonders die Jungfische halten sich gerne dort auf. Kolonialdokumente heben die Bedeutung dieser Fischart hervor. In der Umgebung

⁶⁴ Bei Pozorski et al. (1983, 1984) und Moore (1988) wird dieser Bereich „La Muenga“ genannt. Nach Aussagen einiger Bewohner von Casma heißt das Gebiet um die erhöhten Feldsysteme jedoch „La Monenga“. Der Name bezieht sich auf die hier häufig vorkommende Fischart *Monengue* (**Dormitator latifrans**) (Victor López, persönl. Mitteilung).

von Lima sollen die *lisas* Ende des 16. Jahrhunderts sogar gezüchtet worden sein (Rostworowski 1981 a: 29).

Zu den wichtigsten Krustentieren der Brackwasserregion gehören Flussgarnelen (**Chryphiops caementarius**) und Krebse (**Cancer polyodon**). Besonders die Flussgarnelen der Gattung **Chryphiops** vermehren sich bevorzugt im Mündungsbereich des Río Casma. Während der Fortpflanzungszeit findet man dort oft große Mengen an Jungtieren, besonders an ganz flachen Stellen, die einen sandigen oder kiesigen Untergrund aufweisen.

Die Brackwasserregion stellt eine Ressourcenzone dar, die nur temporär genutzt werden kann. Im Südwinter trocknen viele Lagunen aus, so dass die Fischarten und Krustentiere in dieser Jahreszeit als Nahrungsquelle nicht mehr zur Verfügung stehen.

Algarrobales

Das Casma-Tal zählte in der frühkolonialen Periode zu den walddreichsten Gebieten der Nordküste Perús (Cobo 1956 [1653], I: 256). Rostworowski (1981 a: 57) gibt ein Dokument aus dem 17. Jahrhundert an, in welchem die große Anzahl an *algarrobo*-Bäumen in Casma hervorgehoben und ihre unkontrollierte Abholzung beklagt wurde:

„era un monte de muchos árboles y el qual aora estaba totalmente cortado y rocado.“
(ebd.)

Auch der Reisende Antonio Raimondi (1873: 117) berichtet noch von großen *algarrobo*-Beständen im Casma des 19. Jahrhunderts.

Größere *algarrobo*-Wälder, sogenannte *algarrobales*, gibt es in Casma heute nicht mehr. Die wenigen Überreste der einst großflächigen Wälder werden auch heute noch abgeholzt, um Brennholz zu bekommen. Nur die Sanddünen bei Puerto Pobre weisen noch kleinere *algarrobo*-Bestände auf.

Die *algarrobos* oder Süßhülsenbäume gehören zur Familie der Leguminosen. Dazu zählen **Prosopsis pallida**, **Prosopsis juliflora** und **Prosopsis chilensis**. Im Casma-Tal überwiegen die Exemplare von **Prosopsis pallida**, die sowohl mit, als auch ohne Stacheln anzutreffen sind. Man findet sie in Höhenlagen bis zu 500 m über dem Meeresspiegel (Paredes Cerna 1993: 63-73; Weberbauer 1945).

Die harten *algarrobo*-Hölzer dienten als Baumaterial für Häuser sowie zur Herstellung kleinerer Objekte wie Spindeln, Ruder, Holzidole und Webstühlen. Daneben benutzte man die Hülsen zur Zubereitung von *chicha* und als Viehfutter für die Kameliden (Lamas/Alpacas)⁶⁵.

Die schattenspendenden *algarrobo*-Wälder gelten auch heute noch als Kernbiotope der Landfauna. Dort leben Hirsche (**Odocoileus virginianus**), Füchse (**Lycalopex sechurae**), Skunks (**Conepatus rex**), verschiedene Kriechtiere und eine artenreiche Vogelwelt. In den *algarrobales* von Casma hielten sich bis ins 20. Jahrhundert zahlreiche Weißwedelhirsche auf, die dort von Pumas gejagt worden sein sollen (Middendorf 1973 [1894]: 213).

Besonders in den Gebieten um Lambayeque (Batán Grande) und Piura wird heute versucht, die letzten zusammenhängenden *algarrobales* unter Naturschutz zu stellen. Da die Bäume sehr lange Wurzeln ausbilden, können sie in Trockenzonen mit niedrigem Grundwasserspiegel angepflanzt werden, wo sie Erosionserscheinungen und der Versandung der Gebiete entgegenwirken können.

⁶⁵ Vgl. Kap. 11.1.1.

Gramadales

Die *gramadales* oder Salzgraswiesen, die sich in Meeresnähe ausbreiten, werden durch halophile Pflanzen wie *grama salada* (***Distichlis spicata***) und *parachique* (***Salicornia fruticosa***) gekennzeichnet. Sie bilden dichte Pflanzenteppiche auf sandigem und mäßig salzigem Untergrund. Die gewöhnliche Form der Salzgraswiesen ist ein weites gleichmäßig bewachsenes Flachland, das wie eine dunkelgrüne Wiese aussieht. Die harten Blätter der *grama salada* (***Distichlis spicata***) dienten vermutlich den in der vorspanischen Zeit an der Küste grasenden Kameliden (Lamas) als Nahrungsquelle (cf. Bonavia 1996: 482-489). Die grünen Salzgraswiesen sind sehr wichtig, da sie aufgrund der langen Wurzeln ihrer Pflanzen dazu beitragen, die Versandung zu stoppen (Pulgar Vidal 1981: 39).

Weitere wasserspeichernde und salzliebende Pflanzen im Bereich der *gramadales* sind *lejía verde* (***Sesuvium portulacastrum***), *vidrio* (***Batis marítima***), *mata-gusano* (***Flaveria bidentis***), *chamico* (***Datura stramonium***), *pasto bermuda* (***Cynodon dactylon***) sowie die in den vertieften Wasserreservoirs (*wachaques*) vorkommenden Rohrpflanzen *carricillo* (***Phragmites communis***) und *totoral/enea* (***Typha angustifolia***) (Ferreya 1988: 61-63).

Da die *gramadales* am Rand der Wüstenzone liegen, entspricht ihre Fauna in etwa der der Wüstenregion. Es treten Füchse (***Lycalopex sechurae***), Eidechsen (***Tropidurus sp.***) und verschiedene Vogelarten auf. Ein typischer Vertreter der Ornithofauna der *gramadales* ist der *chinchirre* (***Anthus lutescens peruvianus***) (Koepcke/Koepcke 1951).

Salzlagunen

Stark versalzene Böden und Salzlagunen machen etwa 1000 ha oder 7,3 % der Oberfläche im Casma-Tal aus (ONERN 1972: 241). Sie befinden sich fast alle im Mündungsbereich des Río Casma, in der Nähe der Landgüter Trapiche, La Huaca, Sta. Delfina und Sta. Cristina. Dort liegt das Land nur wenige Meter über dem Meeresspiegel und ist besonders im Südwinter (Mai – November) aufgrund des niedrigeren Grundwasserspiegels stark versalzen. Dicke Salzkrusten überziehen die Oberfläche, dort wo die Endlagunen der Flüsse austrocknen und das oberflächennahe Grundwasser durch die permanente Verdunstung verschwindet. Das Salz wird in den Trockenmonaten an zwei Stellen des unteren Casma-Tals abgebaut: Im Bereich der vorspanischen erhöhten Feldsysteme (*raised fields*) von La Monenga und auf neu angelegten Flächen zwischen dem nördlichen Ende der Bucht von Casma (Rincón del Pino) und dem Badeort Tortugas.

Während des Südsommers (Dezember – April), wenn der Río Casma größere Mengen an Wasser mit sich führt, füllen sich die Salzlagunen mit Wasser und bieten einer artenreichen Fauna einen temporären Lebensraum. Besonders häufig tritt der *monengue* (***Dormitator latifrans***) auf, eine der an die mixohalinen Verhältnisse angepassten Fischarten. Auch die Krebse der ***Uca***- und ***Artemia***-Arten sind in einer höheren Populationsdichte auszumachen. Die Salzlagunen von Casma stellen die südlichste Grenze für die ***Uca***-Arten an der Nordküste dar (Koepcke 1961).

Daneben finden sich zahlreiche Vogelarten ein. Dazu gehören Fischreiher (***Bubulcus ibis ibis***, ***Nycticorax nycticorax*** und ***Casmerodius albus***) und Regenpfeifer (***Steganopus tricolor***) (ebd.).

Die Flora im Bereich von La Monenga wird durch die salzliebenden ***Batis marítima*** (*vidrio*) dominiert, die auf den Hochbeeten der verlassenen Feldsysteme auftreten. Während des Südsommers, wenn sich die *Acequia La Monenga* mit Wasser füllt, bilden sich dort die Algen der Gattung ***Arthrospira***, die eine hohe Anzahl an Krustentieren anlocken.

Die Salzflächen Casmas wurden schon in vorspanischer Zeit von den Bewohnern des Tals genutzt. Salz wurde unter anderem für die Konservierung von Fleisch und Fisch

verwendet (Ravines 1978 a: 60; Rostworowski 1981 a: 70-77; 89). Neben dem Meeressalz wurde auch Steinsalz (*sal de gema*) aus dem Hochland eingetauscht⁶⁶.

Lomas

Die *lomas* stellten wichtige Ressourcenzonen für die vorspanischen Bewohner des Casma-Tals dar. Sie wurden seit den präkeramischen Perioden intensiv ökonomisch genutzt (Engel 1970 a, 1973). Schon die Chronisten hoben die Bedeutung der *Lomas* hervor:

„En estos cerros...caen solamente las garúas. A estos cerros que con ellas se riegan llamamos en este reino Lomas, y al tiempo en que cae este rocío decimos tiempo de lomas, porque en él se visten de yerba y crían abundantes pastos...“ (Cobo 1956 [1653], I: 87)

Die *loma*-Habitate entstehen durch den dichten Nebel (*garúa*), der im Südwinter über der Küstenregion liegt. Die warmen vom Pazifik kommenden Passatwinde werden vor der Küste durch den kalten Humboldtstrom abgekühlt und bilden Wolken aus. Der dadurch in 200-1500 m Höhe auftretende Nebel wird durch thermische Inversionen ausgelöst, welche durch die extremen Temperaturunterschiede (ca. 13° C im Nebel und 24° C oberhalb des Nebels) entstehen (Mujica 1997). Die hohe Luftfeuchtigkeit und die geringen Niederschläge im Jahr (100-900 mm) reichen aus, um im Südwinter auf den küstennahen Bergen eine epheme Vegetation auszubilden (Dourojeanni 1988: 40). Während der Sommermonate tritt dagegen eine extreme Trockenheit auf, die dem Ökosystem zusetzt.

Lomas treten von Nord-Peru (8° südlicher Breite) bis nach Coquimbo, Chile, auf (30° südlicher Breite) (Craig 1985; Engel 1973; Ferreyra 1988; Péfour 1982). Sie bedecken zwischen 250.000-800.000 ha der peruanischen Küstenregion (Dourojeanni 1988; Tosi 1960).

Aufgrund des unterschiedlichen Feuchtigkeitsgehaltes auf den einzelnen Höhenstufen der *lomas* bildeten sich mehrere *loma*-Typen aus (Ferreyra 1953; Oka/Ogawa 1984). Dazu zählen kraut- und strauchartige *lomas* sowie solche, die bevorzugt Tillsandsien, Kakteen oder andere Xerophyten aufweisen (Ono 1982). Einige der *lomas*, wie die von Lachay, sind durch immergrüne Hartlaubebäume wie *tara* (***Caesalpinia tinctoria***) und *mito* (***Carica candicans***) gekennzeichnet. Auch *algarrobo*-Bestände sind in Höhen bis zu 500 m heimisch gewesen. Diese sogenannten Parklomas (Koepcke 1961: 223) existierten noch bis vor wenigen Jahrzehnten im Raum Casma, besonders nördlich von Las Haldas am Cerro Mongón. Engel (1973: 271-275; 1987: 97) berichtet von kleinen Wäldern („*small forests*“) mit *tara*-Bäumen am Ostabhang dieses über 1000 m hohen Bergmassivs. Malpass (1991: 80) bezeichnete die *lomas* von Casma *Prado-lomas*, da sie bereits Anfang der 90er Jahre ihre Bäume durch Abholzung und Überweidung verloren hatten. Typisch sind heute große *achupaya*-Bestände (***Tillsandsia latifolia***) in den unteren Loma-Zonen sowie Kakteen (***Cereus* sp.**) und Hartlaubgewächse in den oberen Bergbereichen. Die wurzellosen Tillsandsien im Süden von Casma bilden große langgestreckte Polster, die mehr als 20 km lang sind (Dourojeanni 1988: 69; Koepcke 1961: 230). Diese *loma*-Disteln stellen den bevorzugten Lebensraum für Landschnecken dar, die in vorspanischer Zeit in großen Mengen gesammelt wurden (Engel 1973: 275). Die besonders häufig an präkeramischen Fundstellen auftretenden ***Scutalus proteus*** sind aufgrund der zunehmenden Vertrocknung der *lomas* nur noch selten anzutreffen.

In den höheren Lagen des Cerro Mongón finden sich heute neben Kakteen (***Cereus* sp.** und ***Pilocereus* sp.**), Opuntien (***Opuntia* sp.**), Disteln, Moose und Flechten, weitere typische Sträucher und Krautpflanzen wie Eisenkraut (***Verbena* sp.**), *azucena del Inca* (***Alstromeria peregrina***), *sara-sara* (***Commelina fasciculata***), *arvejilla* (***Astrephia chaerophylloides***),

⁶⁶ Vgl. Kap. 11.1.7.

llantén (**Plántago limensis**), *campanilla* (**Nolata prostata**), *papita de San Juan* (**Begonia geranifolia**), *heliotropa* (**Heliotropium peruvianum**), *valeriana* (**Valeriana sp.**) und *amancaes* (**Hymenocallis amancaes**).

Die *lomas* wurden durch Abholzung und die Überweidung durch zumeist eingeführte Tiere fast völlig zerstört (Mujica 1997; Rostworowski 1981 a; Schweigger 1959). Ihre niedrige Produktivität resultiert daher auf der Überausbeutung dieser Ressourcenzone und nicht auf klimatischen Veränderungen, wie Lanning (1967 a) vermutete, auch wenn die Niederschlagsmengen im Bereich der *lomas* kontinuierlich abnahmen (cf. Dollfus 1965: 230). Dies hängt eher mit der Entwaldung der *lomas* zusammen als mit generellen klimatischen Veränderungen.

Auch die Fauna wurde durch die Überausbeutung der *lomas* stark beeinträchtigt. Bis in die 70er Jahre lebten am Cerro Mongón Weißwedelhirsche (**Odocoileus virginianus**) und Wollhasen (**Lagidium peruanum**) (Engel 1987: 97; Malpass 1991: 80). Durch die starke Bejagung und Schädigung der Vegetationszonen sind sie inzwischen aus den meisten *loma*-Gebieten verschwunden (Rostworowski 1981 a: 50). Heute leben dort Eidechsen (**Tropidurus peruvianus**) und verschiedene Vogelarten wie *pampero* (**Geositta peruviana**), *gorrión* (**Zonotrichia capensis peruviansis**), *fringillo negrilla* (**Volatinia jacarina peruviana**), *papamosca* (**Troglodytes auriculata hypoleuca**) sowie Tauben (**Zenaidura auriculata hypoleuca**), kleine Papageien (**Psidopsiagon sufrifrons**) und einzelne Rebhühner.

Die *lomas* stellten wichtige Ressourcenzonen in der vorspanischen Zeit dar. Engel (1973: 271) identifizierte mehr als tausend kleine Siedlungen im Bereich der Küsten-*lomas*. Die meisten davon gehörten den präkeramischen Perioden an. Auf den *lomas* von Casma (Cerro Mongón) wurde vom Verfasser eine Moche-Anlage identifiziert, die sowohl als temporär aufgesuchte Siedlung zur Ausbeutung natürlicher Ressourcen („rituelle“ Hirschjagd, Sammeln von Landschnecken) als auch als Grabstätte diente (Koschmieder 2001). Chimúzeitliche Siedlungsreste und Keramik konnten sowohl am Cerro Mongón als auch am Cerro Mirador bei Pampa de las Llamas festgestellt werden.

Offene Sandwüste

Die offene Sandwüste, welche die Flussoase des Casma-Tals umgibt, ist gekennzeichnet durch ausgedehnte Dünenfelder, die am Talrand teilweise mit *algarrobos* (**Prosopis sp.**) und halophilen Pflanzen wie *grama salada* (**Distichlis spicata**) und *vidrio* (**Batis marítima**) bewachsen sind. Weiter außerhalb bilden sich durch die starken Winde Sieldünen, die besonders charakteristisch für die nördlich von Casma gelegenen Wüstenbereiche sind. Einige legen sich an die Flanken und Spitzen der Berge bis zu einer Höhe von 200-500 m.

Da die Wüste ein extremer Lebensraum ist, können hier nur wenige Pflanzen und Tiere existieren. Zwei strauchartige Pflanzen konnten identifiziert werden: *Azote de Cristo* (**Parkinsonia aculeata**) und *pial* (**Scutia spicata**). Zu den krautartigen Pflanzen und Gräsern zählen *verdolaga de hoja ancha* (**Trianthema portulacastrum**), *suelda con suelda* (**Psittacanthus obovatus**), *lito* (**Sesuvium portulacastrum**) und *grama* (**Sporobolus virginicus**).

Das größte Säugetier der offenen Sandwüste ist der Wüstenfuchs (**Lycalopex sechurae**). Auf der Suche nach Nahrung sucht er die Strände und die Nähe menschlicher Behausungen auf (Foto 39). Daneben treten verschiedene Nagetiere (**Orizomys sp.** und **Phyllotis sp.**), Eidechsen (**Tropidurus peruvianus** und **Tropidurus occipitalis**) und Schlangen wie die *sancarranca* (**Bothrops pictus**) auf.

Zur Ornithofauna gehören der *pampero* (**Geositta peruviana**), der *huerequeque* (**Burhinus superciliaris**), der rotköpfige Geier (**Cathartes aura**) und die Wüsteneule (**Athene cunicularis nanodes**).